



MINISTERSTWO EDUKACJI
i NAUKI



Zbigniew Kozera

**Wykonywanie rysunków z wykorzystaniem
komputerowego wspomaganie projektowania
311[20].O2.05**

Poradnik dla ucznia

Wydawca

**Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy
Radom 2005**

Recenzenci:

mgr inż. Regina Mroczek

mgr Czesław Nowak

Opracowanie redakcyjne

mgr inż. Katarzyna Maćkowska

Konsultacja:

dr inż. Zbigniew Kramek

Korekta:

mgr Edyta Koziel

Poradnik stanowi obudowę dydaktyczną programu jednostki modułowej 311[20].O2.05
Wykonywanie rysunków z wykorzystaniem komputerowego wspomaganie projektowania
zawartego w modułowym programie nauczania dla zawodu technik mechanik

Wydawca

Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2005

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie	4
2. Wymagania wstępne	5
3. Cele kształcenia	6
4. Materiał nauczania	7
4.1. Instalacja programu AutoCad	7
4.1.1. Materiał nauczania	7
4.1.2. Pytania sprawdzające	8
4.1.3. Ćwiczenia	8
4.1.4. Sprawdzian postępów	9
4.2. Zakładanie i zmienianie cech warstw	10
4.2.1. Materiał nauczania	10
4.2.2. Pytania sprawdzające	15
4.2.3. Ćwiczenia	15
4.2.4. Sprawdzian postępów	15
4.3. Oznaczanie punktów według zadanych współrzędnych bezwzględnych	16
4.3.1. Materiał nauczania	16
4.3.2. Pytania sprawdzające	17
4.3.3. Ćwiczenia	17
4.3.4. Sprawdzian postępów	18
4.4. Rysowanie odcinków według zadanych współrzędnych względnych	19
4.4.1. Materiał nauczania	19
4.4.2. Pytania sprawdzające	20
4.4.3. Ćwiczenia	20
4.4.4. Sprawdzian postępów	21
4.5. Polecenia edycyjne	22
4.5.1. Materiał nauczania	22
4.5.2. Pytania sprawdzające	23
4.5.3. Ćwiczenia	23
4.5.4. Sprawdzian postępów	24
4.6. Filtry współrzędnych	25
4.6.1. Materiał nauczania	25
4.6.2. Pytania sprawdzające	27
4.6.3. Ćwiczenia	27
4.6.4. Sprawdzian postępów	27
4.7. Linie pomocnicze i konstrukcyjne. Wymiarowanie	28
4.7.1. Materiał nauczania	28
4.7.2. Pytania sprawdzające	33
4.7.3. Ćwiczenia	33
4.7.4. Sprawdzian postępów	36

4.8. Polecenia edycyjne: kopiuj , odsuń i utnij	37
4.8.1. Materiał nauczania	37
4.8.2. Pytania sprawdzające	37
4.8.3. Ćwiczenia	37
4.8.4. Sprawdzian postępów	38
4.9. Szkic, układ półprzekrój – półwidok, kreskowanie przekroju	39
4.9.1. Materiał nauczania	39
4.9.2. Pytania sprawdzające	41
4.9.3. Ćwiczenia	41
4.9.4. Sprawdzian postępów	42
4.10. Izometria	43
4.10.1. Materiał nauczania	43
4.10.2. Pytania sprawdzające	44
4.10.3. Ćwiczenia	44
4.10.4. Sprawdzian postępów	45
4.11. Szyk prostokątny, wpisywanie i kopiowanie tekstu	46
4.11.1. Materiał nauczania	46
4.11.2. Pytania sprawdzające	47
4.11.3. Ćwiczenia	48
4.11.4. Sprawdzian postępów	49
4.12. Fazowanie i zaokrąglanie	50
4.12.1. Materiał nauczania	50
4.12.2. Pytania sprawdzające	52
4.12.3. Ćwiczenia	53
4.12.4. Sprawdzian postępów	53
4.13. Rysowanie z wykorzystaniem trybów lokalizacji	54
4.13.1. Materiał nauczania	54
4.13.2. Pytania sprawdzające	55
4.13.3. Ćwiczenia	55
4.13.4. Sprawdzian postępów	56
4.14. Rysowanie linii stycznych, wzory kreskowania	57
4.14.1. Materiał nauczania	57
4.14.2. Pytania sprawdzające	61
4.14.3. Ćwiczenia	61
4.14.4. Sprawdzian postępów	62
4.15. Instalacja drukarki systemowej i wydruk z AutoCad	63
4.15.1. Materiał nauczania	63
4.15.2. Pytania sprawdzające	65
4.15.3. Ćwiczenia	66
4.15.4. Sprawdzian postępów	67
5. Sprawdzian osiągnięć	68
6. Literatura	72

1. WPROWADZENIE

Otrzymujesz Poradnik, który możesz wykorzystać w czasie realizacji jednostki modułowej „Wykonywanie rysunków z wykorzystaniem komputerowego wspomaganie projektowania”. Jednostka ta podzielona na 15 części, do każdego z nich opracowany jest materiał nauczania i zestaw ćwiczeń. Ponadto Poradnik zawiera oprócz niezbędnych materiałów i ćwiczeń, wskazówki metodyczne potrzebne do ich zaliczenia. Przed rozpoczęciem nauki zapoznaj się z celami programu tej jednostki. Dowiesz się z nich, co będziesz umiał po jej zrealizowaniu.

Przed przystąpieniem do ćwiczeń sprawdź, czy jesteś przygotowany. W tym celu wykorzystaj zestaw pytań umieszczony po materiale nauczania każdego z tematów. Na końcu opracowania każdego z tematów, po ćwiczeniach, znajduje się sprawdzian postępów, który pozwoli Ci określić swoje własne osiągnięcia z zakresu poznawanej wiedzy. Jeśli uzyskasz pozytywne wyniki możesz przejść do następnych ćwiczeń, a jeśli nie to powinieneś powtórzyć i poprawić umiejętności – pomoże Ci w tym nauczyciel.

W poradniku zamieszczono:

1. Wymagania wstępne, wykaz umiejętności, jakie powinieneś mieć już ukształtowane, abyś mógł bez problemów zrealizować jednostkę modułową,
2. Cele kształcenia i umiejętności, jakie ukształtujesz podczas pracy w czasie realizacji jednostki modułowej,
3. Materiał nauczania (rozdział 4), w którym zamieszczono:
 - propozycje ćwiczeń ze wskazówkami sposobu ich wykonania,
 - sprawdzian postępów.

Zaliczenie ćwiczeń jest dowodem osiągnięcia umiejętności praktycznych określonych w tej jednostce modułowej. Wykonując sprawdzian postępów powinieneś odpowiadać na pytanie tak lub nie, co oznacza, że opanowałeś materiał albo nie.

Jeżeli masz trudności ze zrozumieniem tematu lub ćwiczenia, to poproś nauczyciela o wyjaśnienie i ewentualne sprawdzenie, czy dobrze wykonujesz daną czynność. Po omówieniu materiału spróbuj zaliczyć sprawdzian z zakresu jednostki modułowej.

Zajęcia dydaktyczne będą prowadzone różnymi metodami ze szczególnym uwzględnieniem aktywizujących metod nauczania, tak abyś mógł samodzielnie zdobywać poszczególne umiejętności.

Bezpieczeństwo i higiena pracy

W czasie pobytu w pracowni musisz przestrzegać regulaminów, przepisów bhp i higieny pracy oraz instrukcji przeciwpożarowych, wynikających z rodzaju wykonywanych prac.

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Przystępując do realizacji tej jednostki modułowej powinieneś umieć:

- stosować zasady odwzorowywania elementów maszyn,
- poszukiwać informacji w różnych źródłach,
- selekcjonować, porządkować i przechowywać informacje,
- dokumentować, notować i selekcjonować informacje,
- przeprowadzać nieskomplikowane rozumowania matematyczne,
- posługiwać się kalkulatorem,
- interpretować związki wyrażone za pomocą wzorów, wykresów, schematów, diagramów, tabel,
- prezentować za pomocą języka matematyki wyniki badań prostych zagadnień,
- obserwować i opisywać zjawiska fizyczne,
- dostrzegać i opisywać związki między naturalnymi składnikami środowiska, człowiekiem i jego działalnością,
- oceniać własne możliwości sprostania wymaganiom stanowiska pracy i wybranego zawodu,
- posługiwać się podstawową dokumentacją techniczną,
- rozumieć podstawowe pojęcia z zakresu rysunku technicznego,
- zastosować zasady BHP obowiązujące na stanowisku pracy.

3. CELE KSZTAŁCENIA

Po zakończeniu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- określić zasady i fazy projektowania,
- określić funkcje i zadania programu typu CAD,
- scharakteryzować zastosowanie programu typu CAD,
- skonfigurować obszar rysunku,
- rozróżnić rodzaje współrzędnych,
- oznaczyć punkty za pomocą współrzędnych bezwzględnych i względnych,
- narysować płaską figurę geometryczną za pomocą współrzędnych bezwzględnych i względnych,
- skorzystać z pomocy i narzędzi rysunkowych,
- wykonać rysunek na podstawie szkicu,
- narysować rysunek płaski z zastosowaniem linii, okręgu, łuku, elipsy, wieloboku,
- zastosować linie konstrukcyjne, filtry, tryby lokalizacji punktów względem obiektu,
- skopiować obiekty ze zmianą ich cech oraz położenia (przesunięcie, obrót), kształtu (zaokrąglanie, fazowanie),
- zakreskować przekroje,
- rozróżnić wymiarowanie liniowe, kątowe, współrzędnościowe, średnic,
- skonfigurować urządzenie kreślące,
- sporządzić i wydrukować rysunek wykonawczy elementu maszyny według szkicu,
- sporządzić rysunek aksonometryczny elementu maszyny według szkicu.

4. MATERIAŁ NAUCZANIA

4.1. Instalacja programu AutoCad

4.1.1. Materiał nauczania

Instalacja programu AutoCad powinna odbywać się po zapoznaniu z warunkami licencji na oprogramowanie. Program instalacyjny powinien rozpocząć procedurę instalacyjną samoczynnie po włożeniu do napędu CD-ROM nośnika instalacyjnego. W czasie instalacji zostaniesz poproszony o podanie numeru licencji i klucza. Po podaniu nastąpi proces instalacji. Po zakończeniu instalacji zostaniesz poproszony o rejestrację w Autodesk. Poprawna instalacja powinna zostać zakończona restartem systemu operacyjnego Windows. Program AutoCad jest zaprojektowany na platformę Microsoft Windows w wersjach począwszy od Windows 95, a skończywszy na Windows XP. AutoCad nie pracuje na platformach systemowych UNIX i Linux. Do pracy w środowisku Linux potrzebne jest oprogramowanie QCad, które zachowuje się bardzo podobnie, jak AutoCad, ale posiada mniejsze możliwości programowe.

Do instalacji AutoCad w środowisku Windows XP musisz mieć uprawnienia administratora systemu – bez tego nie będzie możliwa prawidłowa instalacja AutoCad.

Praca w środowisku wymaga posiadania klucza sprzętowego, który podłączany jest do portu drukarkowego i sprawdza legalność posiadanego oprogramowania.

Przed zainstalowaniem AutoCad-a należy pamiętać o wykonaniu następujących czynności:

W przypadku instalowania AutoCad-a pod Windows NT lub Windows 95 (98, XP) w celu prawidłowego zainstalowania i uruchamiania AutoCad-a użytkownik powinien upewnić się, że posiada uprawnienia dostępu do poniższych miejsc.

Folder, w którym instalowany jest AutoCad.

Folder systemowy Windows.

Rejestry systemowe.

W przypadku instalowania wersji dla pojedynczego użytkownika z kluczem sprzętowym (tylko wersje międzynarodowe lub edukacyjne), przed uruchomieniem programu instalacyjnego, podłączyć klucz sprzętowy.

Uruchomić system Windows. Jeśli system Windows jest uruchomiony, to trzeba zamknąć wszystkie otwarte aplikacje.

Odinstalowanie programu AutoCad.

Metoda 1

1. Z menu Start wybrać programy. Następnie wybrać AutoCad R14 lub nazwę folderu użytego do zainstalowania AutoCad-a.
2. Wybrać Odinstaluj AutoCad-a.
3. W oknie dialogowym Potwierdzenie wybrać Tak.

Wszystkie pliki programu, które były częścią instalacji są usuwane. Pliki, które zostały utworzone po zainstalowaniu AutoCad-a, nie są usuwane. Dotyczy to pliku acad14.cfg i wszystkich plików rysunków utworzonych w drzewie folderów AutoCad-a. Użytkownik może ręcznie usunąć te pliki po odinstalowaniu AutoCad-a, jeśli nie są one już potrzebne.

Metoda 2

1. Z menu Start systemu Windows wybrać Ustawienia. Następnie wybrać Panel sterowania.

2. W oknie dialogowym Panel sterowania, wybrać Dodaj/Usuń programy.
3. Na zakładce Instaluj/Odinstaluj w oknie dialogowym Dodaj/Usuń właściwości programu wybrać AutoCad R14 (lub folder użyty do zainstalowania)

4.1.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jaki system operacyjny jest potrzebny do instalacji AutoCad?
2. Co to jest klucz sprzętowy?
3. Jakich uprawnień potrzebujesz, aby prawidłowo zainstalować program?
4. Czy AutoCad14pl będzie pracował pod Linuxem?

4.1.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Zainstaluj program AutoCad na komputerze.

Sposób wykonania ćwiczenia:

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z instrukcją wykonania ćwiczenia,
- 2) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 3) zastosować się do poleceń zawartych w instrukcji,
- 4) wykonać ćwiczenie krok po kroku,
- 5) sprawdzić poprawność wykonanego ćwiczenia (w razie trudności skorzystać z pomocy nauczyciela),
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- nośniki instalacyjne programu,
- licencja użytkownika,
- stanowisko komputerowe,

Ćwiczenie 2

Odinstaluj programu AutoCad spod Windows.

Sposób wykonania ćwiczenia:

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z instrukcją wykonania ćwiczenia
- 2) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 3) zastosować się do poleceń zawartych w instrukcji,
- 4) wykonać ćwiczenie krok po kroku ,
- 5) sprawdzić poprawność wykonanego ćwiczenia (w razie trudności skorzystać z pomocy nauczyciela),
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie,

- Wyposażenie stanowiska pracy:
- nośniki instalacyjne programu,
 - licencja użytkowania,
 - stanowisko komputerowe,

4.1.4. Sprawdzenie postępów

Czy potrafisz:	Tak	Nie
1) odinstalować program AutoCad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) zainstalować program AutoCad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) ustawić środowisko pracy programu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.2. Zakładanie i zmienianie cech warstw

4.2.1. Materiał nauczania

Szablon rysunkowy – plik wzorca dokumentu z zapisanymi cechami (warstwy, style linii, style wymiarowania) – szczegóły są zawarte w ćwiczeniu 1: rysunek prototypowy.

Warstwy rysunkowe – przezroczyste kalki rysunkowe, na których można umieszczać poszczególne elementy rysunkowe. Na przykład:

- rysunek budowlany na warstwie 1,
- schemat instalacji sanitarnej na warstwie 2,
- schemat instalacji elektrycznej na warstwie 3,
- linie pomocnicze i konstrukcyjne na warstwie 4.

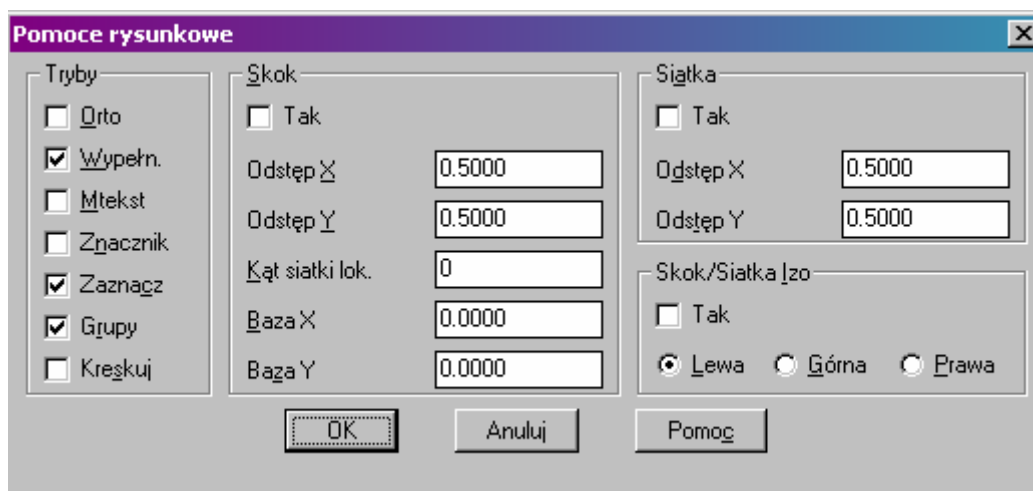
Styl tekstu – zdefiniowany przez użytkownika zawiera cechy, na przykład:

- czcionki,
- pochylenie czcionek i tak dalej,

Odstan – okno dialogowe: pomoce rysunkowe – opcje widoczne na rysunku poniżej:

- skok,
- siatka,
- izopłaszczyzna i tak dalej.

Odwym – okno dialogowe określające parametry wymiarowania i styl.



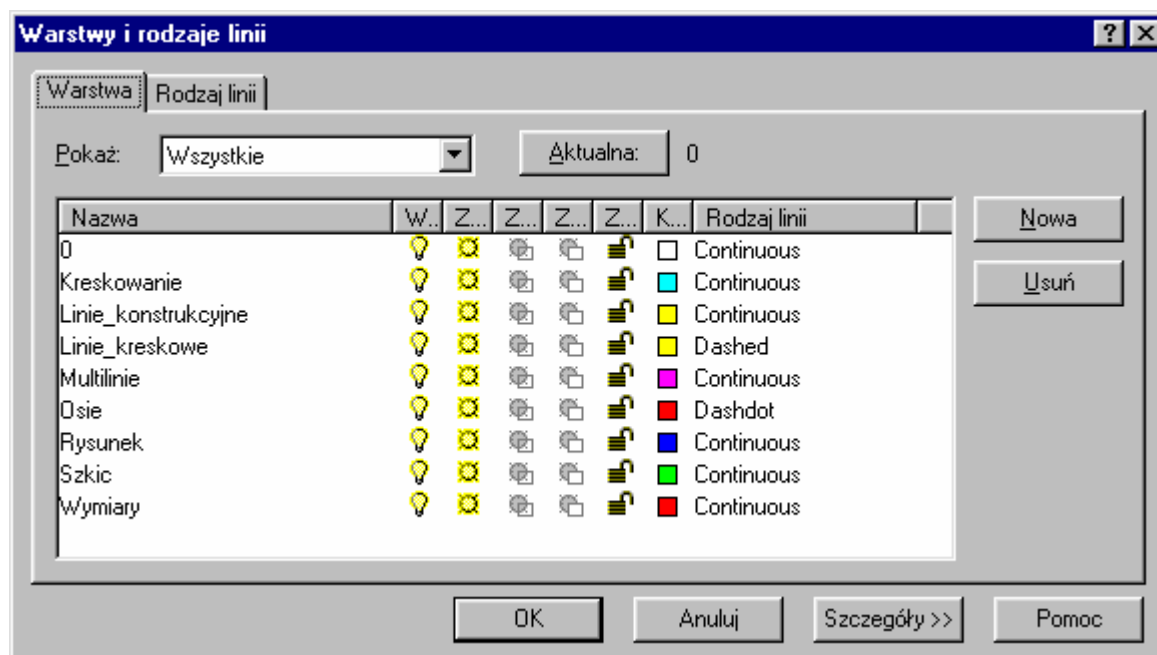
Pomoce rysunkowe – okno dialogowa jak wyżej, w którym można ustawić wygodne podczas rysowania pomoce: Skok, siatkę oraz wiele innych parametrów.

Przed przystąpieniem do rysowania w programie AutoCad należy stworzyć szablon, który będzie nam pomocny w tworzeniu podstawowych rysunków.

Aby stworzyć taki szablon należy po uruchomieniu naszego programu z okna „Utwórz nowy rysunek” wybrać opcje użycia kreatora zaawansowanego. Po wyświetleniu okna „ustawienia zaawansowane” postępować zgodnie z poniższymi zaleceniami.

1. W zakładce „jednostki” wybrać opcje „dziesiętne” z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Zaakceptować przyciskiem „dalej”.
2. Po przejściu do zakładki „stopnie” wybrać „stopnie dziesiętne” dokładność pozostawić domyślną. Zaakceptować przyciskiem „dalej”.

3. Po przejściu do zakładki „pomiar kąta” wybrać kierunek wschodni (E). Zaakceptować przyciskiem „dalej”.
4. Po przejściu do zakładki „kierunek kąta” wybrać opcje przeciwnie do wskazówek zegara. Zaakceptować przyciskiem „dalej”.
5. Po przejściu do zakładki „obszar” podać wymiar żadanego obszaru w naszym przypadku arkusza formatu A4. W tym celu w polu szerokość należy podać wymiar 297, a w polu wysokość 210. Zaakceptować przyciskiem „dalej”.
6. W zakładkach „tabelka” i „układ” nie dokonywać żadnych zmian. Zaakceptować przyciskiem „zakończ”.



Rys. 1. Warstwy i rodzaje linii

Wykorzystując polecenie „odwar” wpisane w oknie poleceń należy wprowadzić do rysunku poszczególne nazwy i cechy warstw przedstawionych w poniższej tabeli.

Jako warstwę aktualną należy wybrać warstwę RYSUNEK.

Za pomocą wpisania polecenia „rlskała” ustalamy warstwę skalowania linii nieciągłych. W naszym przypadku ustalamy wartość na 15. Następnie wpisujemy polecenie „odstan” i po wyświetleniu okna dialogowego „Pomoce rysunkowe” ustalamy wartość skoku na 10, a siatki na 0 jednostek.

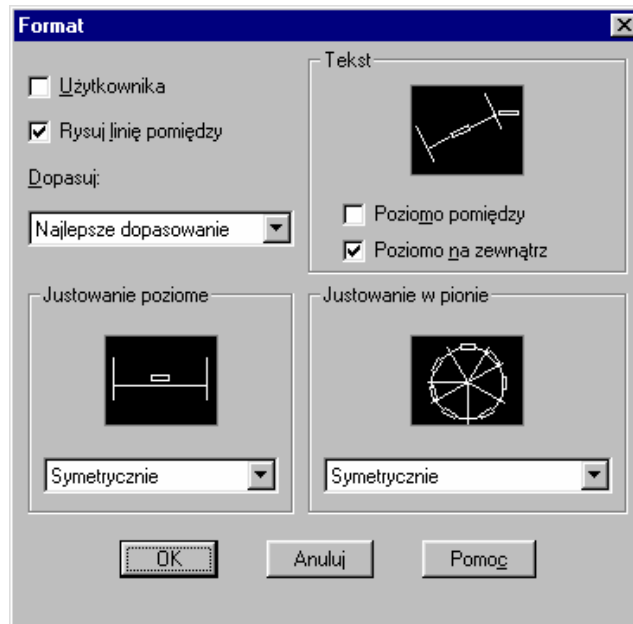
Wpisujemy kolejno po sobie trzy polecenia zmiennych systemowych „skpoly”, „pdmode” oraz „coords” nadajemy im kolejno wartości 1, 3 i 2. Aby zdefiniować nowy styl tekstu, należy wykorzystać polecenie „styl”. Po wywołaniu komunikatu – nazwa stylu tekstu (albo?) < STANDARD>: wpisać nazwę **SZABLON**, a następnie w wyświetlonym oknie dialogowym „Wybierz plik czcionki” należy wybrać plik o nazwie SIMPLEX.SHX na kolejne zgłoszenia programu udziela się odpowiedzi zgodnych z poniższymi:

Wysokość <0.00>: Enter
 Współczynnik szerokości <1.00>: Enter
 Kąt pochylenia <0>: 15 Enter
 Wstecz? <N>: Enter
 Odwrócony? <N>: Enter

Pionowy? <N>: Enter
SZABLON jest aktualnym stylem tekstu.

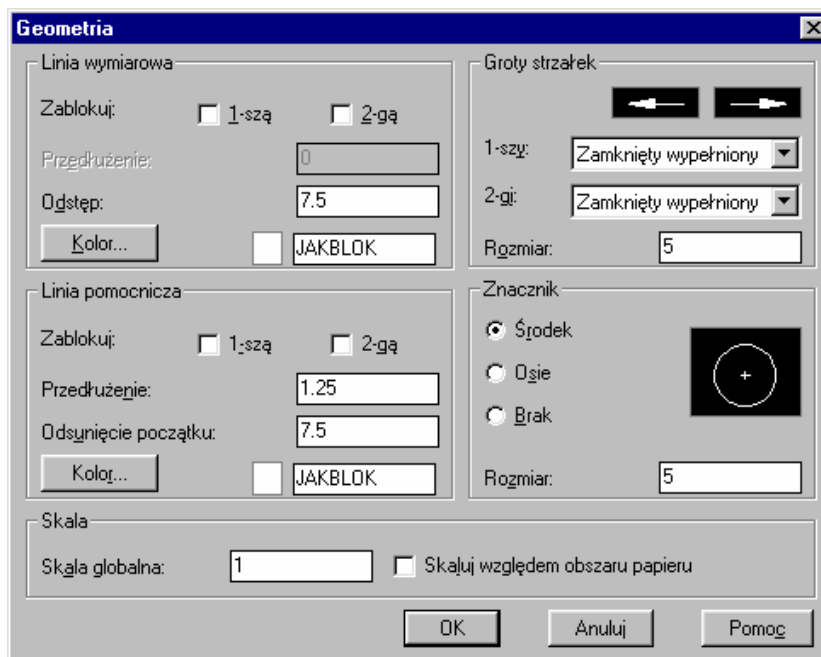
Za pomocą polecenia „odwym” należy zdefiniować nowy styl wymiarowania. Po wywołaniu polecenia należy w oknie dialogowym „style wymiarowania”:

- a) wybrać przycisk „format” i w oknie dialogowym „format” zaznaczyć poszczególne parametry zgodnie z poniższym rysunkiem. Wprowadzone zmiany zaakceptować przyciskiem „ok.”.



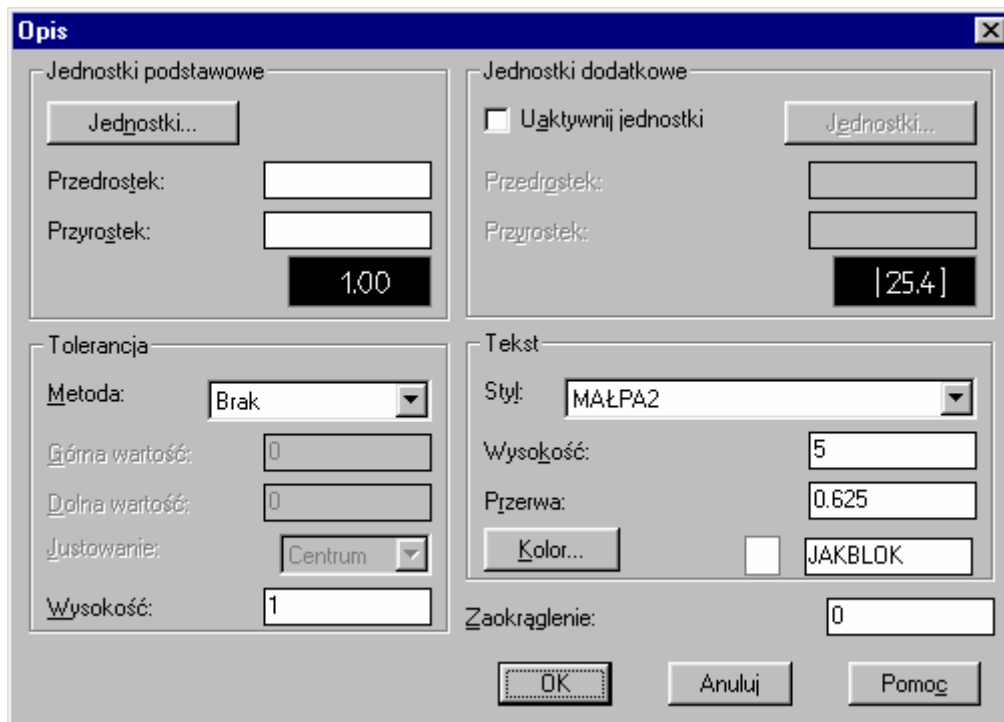
Rys. 2. Zakładka format – style wymiarowania

- b) wybrać przycisk „geometria” i w oknie dialogowym ustalić poszczególne parametry zgodnie z poniższym rysunkiem. Wprowadzone zmiany zaakceptować przyciskiem „ok.”.



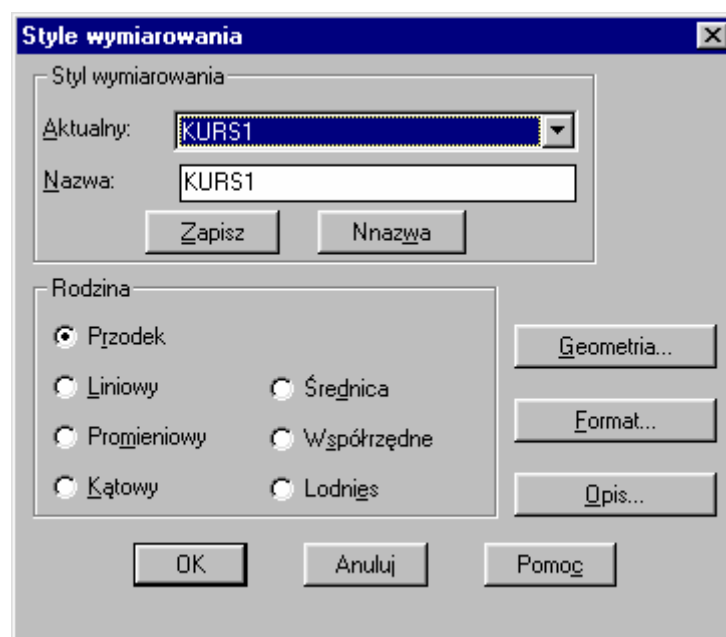
Rys. 3. Zakładka geometria – style wymiarowania

- c) wybrać przycisk „opis” i w oknie dialogowym zaznaczyć poszczególne parametry zgodnie z poniższym rysunkiem. Podobnie jak poprzednio wprowadzone zmiany zaakceptować przyciskiem „ok”.



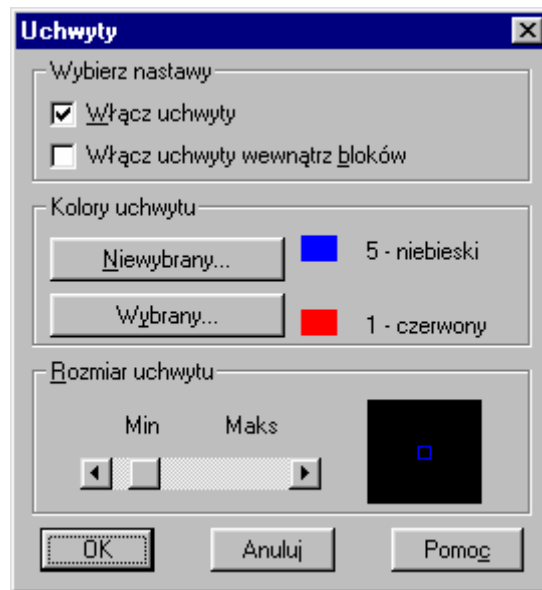
Rys. 4. Zakładka opis wymiarowania – style wymiarowania

- d) w polu „nazwa” okna dialogowego „style wymiarowania” wpisać nazwę „kurs 1” i zatwierdzić przyciskiem „zapisz”.

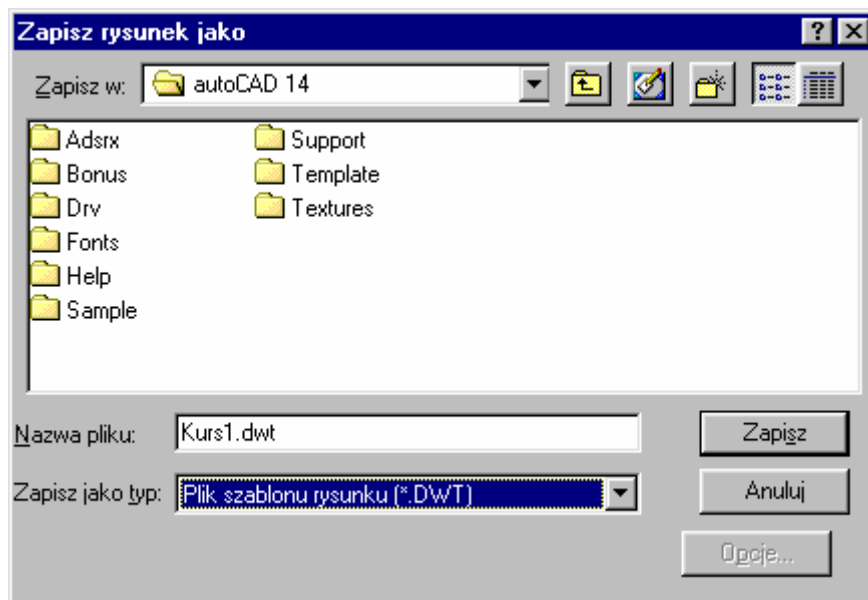


Rys. 5. Okno dialogowe - style wymiarowania

- e) po wywołaniu polecenia „oduchwyty”, w oknie dialogowym „uchwyty”, należy uaktywnić przycisk „włącz uchwyty”, ustalić kolor nie wybranych i wybranych uchwytów oraz rozmiar znacznika uchwytu jak na poniższym rysunku.



Rys. 6. Okno dialogowe – uchwyty rysunkowe



Rys. 7. Okno – zapis pliku szablonu

Zapisać rysunek na dysku. Należy pamiętać, aby w typie zapisywanego pliku ustawić go jako „plik szablonu”

4.2.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Co to jest szablon rysunkowy?
2. Do czego służy polecenie odwym?
3. W jaki sposób można zdefiniować styl tekstu?
4. Dlaczego w AutoCad rysujemy w warstwach?

4.2.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Utwórz rysunek prototypowy.

Sposób wykonania ćwiczenia:

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z instrukcją wykonania ćwiczenia,
- 2) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 3) zastosować się do poleceń zawartych w instrukcji,
- 4) wykonać ćwiczenie krok po kroku,
- 5) sprawdzić poprawność wykonanego ćwiczenia (w razie trudności skorzystać z pomocy nauczyciela),
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stanowisko komputerowe z oprogramowaniem AutoCad,
- drukarka,
- instrukcje do ćwiczeń.

4.2.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) utworzyć warstwy ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) zmieniać cechy warstw ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) utworzyć i zmieniać style wymiarowania ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) zmieniać i ustawiać cechy pomocy rysunkowych ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) utworzyć i zapisać rysunek prototypowy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.3. Oznaczanie punktów według zadanych współrzędnych bezwzględnych

4.3.1. Materiał nauczania

- **Linia** – polecenie edycyjne służące do narysowania linii,
- **Okrąg** – polecenie edycyjne służące do narysowania okręgu,
- **Współrzędne bezwzględne** – AutoCad posiada układ współrzędnych przestrzennych XYZ tzw. GUV. Rysowanie z tym układem polega na podawaniu współrzędnych punktów tworzących obiekt wg schematu podanego w ćwiczeniu. Współrzędne bezwzględne są zawsze liczone od początku układu współrzędnych, który znajduje się w lewym dolnym rogu rysunku,
- **Wymliniowy** – polecenie wymiarowania – wymiary liniowe,
- **Wymbaza** – wymiary od tzw. bazy wymiarowej,
- **Wymszereg** – wymiary w łańcuchu szeregowym,
- **Wympromień** – wymiarowanie promieni okręgów i łuków z możliwością zmiany i edycji tekstów wymiarowych.

Aby utworzyć rysunek KLUCZA, należy po otwarciu programu AutoCad, w oknie dialogowym „utwórz nowy rysunek” użyć przycisku „użyj szablonu”, następnie wskazać na utworzony przez nas plik szablonu. W naszym przypadku jest to SZABLON. Zatwierdzić wybór przyciskiem „ok.”. Wpisać polecenie „linia”. Po wywołaniu polecenia program wyświetli w pasku poleceń zgłoszenie.

Od punktu:

Wprowadzić kolejno współrzędne punktów potwierdzając je każdorazowo klawiszem **Enter**. Współrzędne punktów zostały podane niżej.

40,50
90,50
90,90
230,90
230,50
240,50
240,110
90,110
90,140
40,140

Po wpisaniu punktu o współrzędnych zamiast ponownego wpisywania współrzędnych **40,50** wpisać **Z** (opcja **Zamknij**), aby zamknąć kontur klucza. Aby narysować okrąg, należy wpisać polecenie **OKRĄG**. W linii poleceń pojawi się zgłoszenie:

3P/2P/SSR/<Środek>:

Jako współrzędne środka okręgu należy wpisać **60,120**. Następnie w linii poleceń, po wyświetleniu zgłoszenia:

śreDnica/<promień>:

wprowadzić **10**.

Zapisać utworzony rysunek na dysku pod nazwą KLUCZ.

Wymiarowanie klucza

Celem ćwiczenia jest opanowanie wprowadzania do rysunku prostych wymiarów. Należy zwymiarować zarys klucza z rysunku KLUCZ

1. Otworzyć plik rysunkowy o nazwie KLUCZ.
2. Ustawić jako aktualną warstwę WYMIARY.

- Wykorzystując polecenia **WYMLINIOWY**, **WYMSZEREG** i **WYMBAZA** nanieść na rysunek wszystkie wymiary liniowe.
- Za pomocą polecenia **WYMPROMIEN** utworzyć wymiar promienia okręgu. Po pojawieniu się zgłoszenia. Wybierz łuk lub okrąg.
- Wskazać znajdujący się na rysunku okrąg, a następnie w odpowiedzi na zgłoszenie. Położenie linii wymiarowych (Tekst/Kąt): Określić położenie wymiaru.
- Zapisać rysunek na dysku.

4.3.2. Pytania sprawdzające

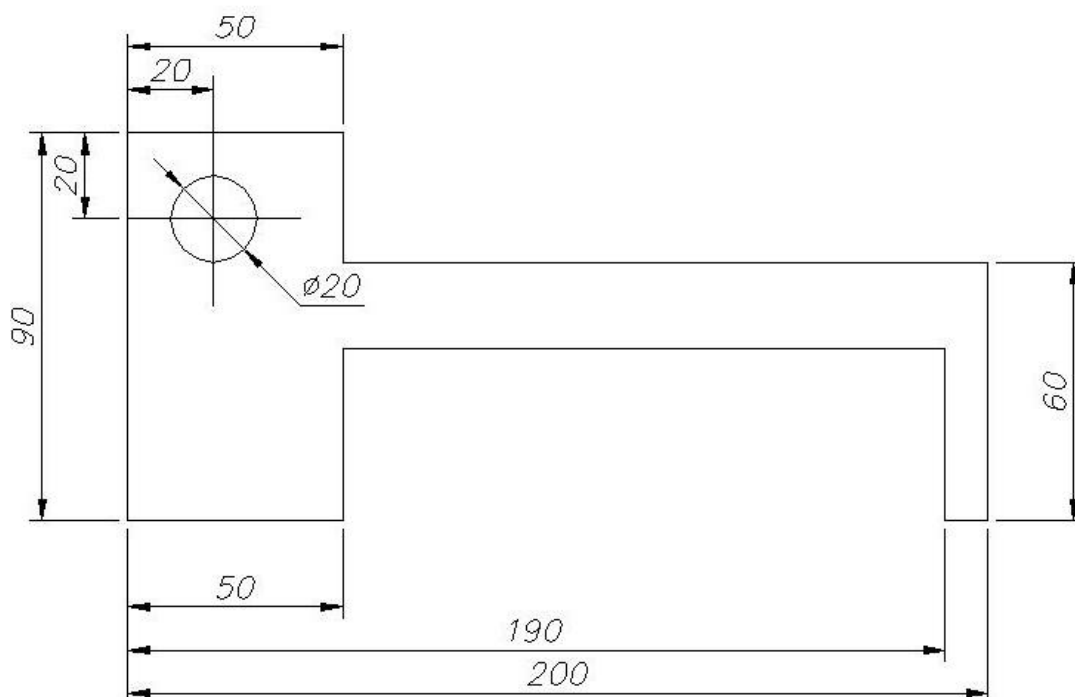
Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

- Co to jest G UW?
- Do czego służy polecenie „linia”?
- W jaki sposób można narysować okrąg?
- Do czego służy polecenie „Wymliniowy”?

4.3.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Narysuj klucz przedstawiony na rysunku wykorzystując oznaczenie według współrzędnych bezwzględnych.



Rys. 8. Zarys klucza

Sposób wykonania ćwiczenia:

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z instrukcją wykonania ćwiczenia,
- 2) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 3) zastosować się do poleceń zawartych w instrukcji,
- 4) wykonać ćwiczenie krok po kroku,
- 5) sprawdzić poprawność wykonanego ćwiczenia (w razie trudności skorzystać z pomocy nauczyciela),
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 7) dokonać oceny poprawności i estetyki wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stanowiska komputerowe z oprogramowaniem AutoCad,
- drukarka,
- instrukcje do ćwiczeń.

Ćwiczenie 2

Zwymiaruj klucz.

Sposób wykonania ćwiczenia:

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z instrukcją wykonania ćwiczenia
- 2) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 3) zastosować się do poleceń zawartych w instrukcji,
- 4) wykonać ćwiczenie krok po kroku ,
- 5) sprawdzić poprawność wykonanego ćwiczenia (w razie trudności skorzystać z pomocy nauczyciela),
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 7) dokonać oceny poprawności i estetyki wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stanowiska komputerowe z oprogramowaniem AutoCad,
- drukarka,
- instrukcje do ćwiczeń.

4.3.4. Sprawdzian postępów

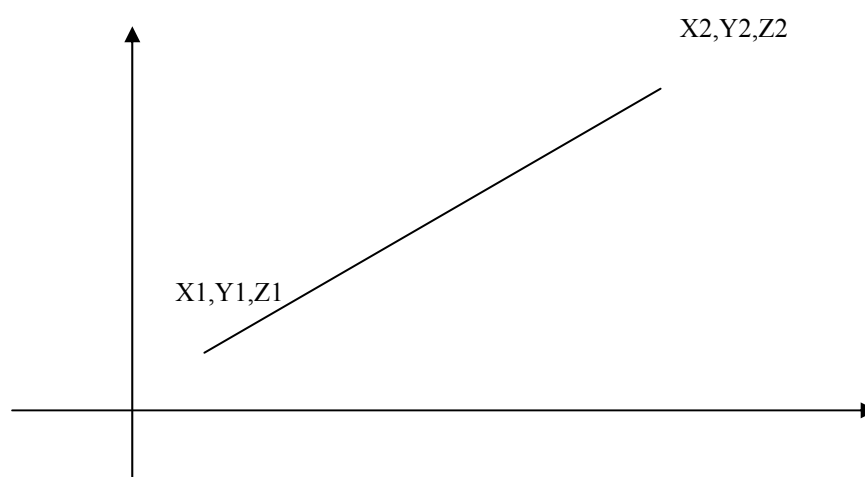
Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) wykonać polecenie linia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wykonać polecenie okrąg?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) określić współrzędne bezwzględne punktów?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) wykonać wymiarowanie rysunku?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) wyjaśnić polecenia wymiarowania?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) określić położenie linii wymiarowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) zapisywać rysunek?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.4. Rysowanie odcinków według zadanych współrzędnych względnych

4.4.1. Materiał nauczania

- **Linia** – polecenie edycyjne służące do narysowania linii.
- **Współrzędne względne** – AutoCad posiada układ współrzędnych przestrzennych XYZ, tzw. GUV. Rysowanie z tym układem polega na podawaniu współrzędnych punktów tworzących obiekt wg schematu podanego poniżej. Współrzędne względne są zawsze liczone przyrostowo tzn. do ostatniego wprowadzonego punktu o współrzędnych $(X1, Y1, Z1)$, AutoCad dodaje po komendzie @ 10,10,10 do każdej współrzędnej po 10 ($X2=X1+10$, $Y2=Y1+10$ i $Z2=Z1+10$). Znak dodatni oznacza dodawanie współrzędnych. Znak ujemny oznacza odejmowanie.



Rys. 9. Współrzędne punktów określające położenie linii w przestrzeni

Współrzędne przyrostowe stosowane są najczęściej do przerysowywania gotowych rysunków wg ich wymiarów.

Aby utworzyć rysunek PRZEKRÓJ PROWADNICY (ćwiczenie 1), należy po otwarciu programu AutoCad, w oknie dialogowym „utwórz nowy rysunek” użyć przycisku „użyj szablonu”, po czym wskazać na utworzony przez nas plik szablonu. W naszym przypadku jest to SZABLON. Zatwierdzić wybór przyciskiem „ok.”.

Wywołać polecenie **LINIA**. Jako punktu początkowy podać dowolny punkt, np. o współrzędnych **40,40**.

Współrzędne kolejnych punktów podaje się względem ostatnio wprowadzanego punktu z użyciem znaku @.

Ciąg współrzędnych jest następujący:

@60,0
@0,10
@20,0
@0,-10
@50,0
@0,20
@-30,0
@0,20
@30,0
@0,20

@-50,0
@0,-10
@-20,0
@0,10
@-60,0
@0,-10
@20,-10
@0,-20
@-20,-10

Rysowanie przekroju zakończ pisząc literę **Z** (opcja **Zamknij**).
Zapisać rysunek na dysku pod nazwą **Prowadnica**.

4.4.2. Pytania sprawdzające

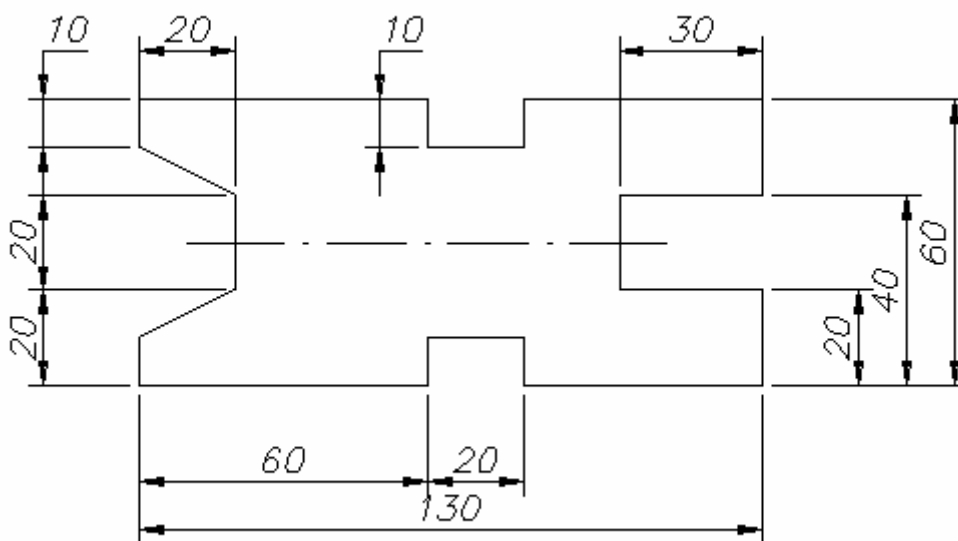
Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Co to jest GUV?
2. Do czego służy polecenie „linia”?
3. Do czego służą współrzędne przyrostowe?

4.4.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Narysuj przekrój prowadnicy, przedstawiony na poniższym rysunku z użyciem współrzędnych względnych.



Rys. 10. Przekrój prowadnicy

Sposób wykonania ćwiczenia:

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z instrukcją wykonania ćwiczenia,
- 2) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 3) zastosować się do poleceń zawartych w instrukcji,
- 4) wykonać ćwiczenie krok po kroku,
- 5) sprawdzić poprawność wykonanego ćwiczenia (w razie trudności skorzystać z pomocy nauczyciela),
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczeniem,
- 7) dokonać oceny poprawności i estetyki wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stanowiska komputerowe z oprogramowaniem AutoCad,
- drukarka,
- instrukcje do ćwiczeń.

Ćwiczenie 2

Zwymiaruj rysunku z wykorzystaniem polecenia wymiarowania.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z instrukcją wykonania ćwiczenia,
- 2) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 3) zastosować się do poleceń zawartych w instrukcji,
- 4) wykonać ćwiczenie krok po kroku,
- 5) sprawdzić poprawność wykonanego ćwiczenia (w razie trudności skorzystać z pomocy nauczyciela),
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 7) dokonać oceny poprawności i estetyki wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stanowiska komputerowe z oprogramowaniem AutoCad,
- drukarka,
- instrukcje do ćwiczeń.

4.4.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

- | | Tak | Nie |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1) rysować z użyciem współrzędnych względnych? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2) wykorzystać polecenia wymiarowania? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3) zwymiarować prowadnicę? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

4.5. Polecenia edycyjne

4.5.1. Materiał nauczania

Śledzenie
Od
Filtry współrzędnych ▶
Koniec
Symetria
Punkt przecięcia
Pozorne przecięcie
Centrum
Kwadrant
Styczny
Prostopadły
Punkt
Baza
Bliski
Brak
Nastawy obiektu...

- **Lustro** – polecenie edycyjne do kopiowania poprzez lustrzane odbicie względem dwóch zadeklarowanych punktów na płaszczyźnie
- **Tryby lokalizacji** – dostępny jest po wciśnięciu prawego klawisza myszy+Shift. Na poniższym rysunku widać opcje trybu lokalizacji. Można stosować wiele trybów na raz . Tryb lokalizacji np.
- **Koniec służy do wskazania końca linii lub polinii.**
- **Symetria – znajdowanie symetrii linii.**
- **Punkt przecięcia** – znajdowanie i wskazanie punktów przecięcia obiektów.
- **Centrum** – wybiera punkt środkowy okręgu.
- **Kwadrant okręgu** – wybiera jeden z czterech kwadrantów okręgu
- **Styczny** – wybiera i oblicza najbliższy punkt styczności, np. okręgu
- **Prostopadły** – wybiera obiekt (linię) prostopadłą.

Tryby lokalizacji służą do dokładnego wskazywania punktów (ich współrzędnych).

Tryb lokalizacji uruchamiany jest prawym przyciskiem myszy i jednocześnie wciśniętym lewym CTRL

Aby utworzyć rysunek USZCZELKI, należy po otwarciu programu AutoCad, w oknie dialogowym „utwórz nowy rysunek” użyć przycisku „użyj szablonu” po czym wskazać na utworzony przez nas plik szablonu. W naszym przypadku jest to SZABLON. Zatwierdzić wybór przyciskiem „ok.”.

Narysować za pomocą polecenia LINIA lewą połowę zarysu uszczelki zgodnie z wymiarami pokazanymi na rysunku. Współrzędne kolejnych punktów wprowadzać w sposób dowolny.

Aby uzyskać lustrzane odbicie narysowanej połówki uszczelki, należy:

- wywołać polecenie **LUSTRO** i na zgłoszenie:
Wybierz obiekty: podać opcje **WS (WSzystko)** i dwukrotnie nacisnąć klawisz **Enter**.
- na zgłoszenie
Pierwszy punkt osi odbicia: wybrać tryb lokalizacji punktu względem obiektu **Koniec** i wskazać **prawy dolny** wierzchołek narysowanej połówki uszczelki.
- na zgłoszenie
Drugi punkt osi odbicia: wybrać tryb lokalizacji punktu względem obiektu **Koniec** i wskazać **prawy górny** wierzchołek narysowanej połówki uszczelki:
- odpowiedzieć **negatywnie** na pytanie o wymazanie elementów oryginalnych.
Zapisz rysunek na dysku pod nazwą **Uszczelka**.

- Wyposażenie stanowiska pracy:
- stanowiska komputerowe z oprogramowaniem AutoCad,
 - drukarka,
 - instrukcje do ćwiczeń.

Ćwiczenie 2

Zwymiaruj rysunek z wykorzystaniem polecenia wymiarowania.

Sposób wykonania ćwiczenia:

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z instrukcją wykonania ćwiczenia,
- 2) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 3) zastosować się do poleceń zawartych w instrukcji,
- 4) wykonać ćwiczenie krok po kroku,
- 5) sprawdzić poprawność wykonanego ćwiczenia (w razie trudności skorzystać z pomocy nauczyciela),
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 7) dokonać oceny poprawności i estetyki wykonanego ćwiczenia.

- Wyposażenie stanowiska pracy:
- stanowiska komputerowe z oprogramowaniem AutoCad,
 - drukarka,
 - instrukcje do ćwiczeń.

4.5.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

- 1) rysować z użyciem współrzędnych względnych?
- 2) stosować polecenie lustro?
- 3) wyjaśnić pojęcie: trybu lokalizacji?
- 4) zwymiarować rysunek?

Tak Nie

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

4.6. Filtry współrzędnych

4.6.1. Materiał nauczania



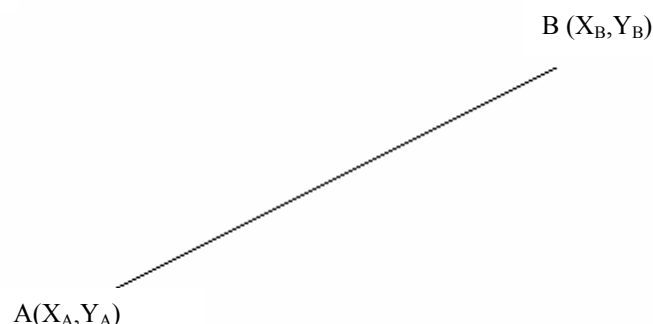
Rys. 12. Zakładka tryby lokalizacji – filtry współrzędnych

Celem jest zapoznanie się z mechanizmem filtrów współrzędnych, tzn. zasadami wykorzystywania współrzędnych punktów już istniejących na rysunku, do wyznaczenia współrzędnych nowych punktów. Istnieje możliwość wskazywania i wyznaczania współrzędnych w oparciu o metodę wskazywania współrzędnej, takiej jak $.X$. Oznacza to, że nowy punkt przyjmie jedną ze współrzędnych taką samą, ale tylko dla X .

Można wskazywać i przyjmować współrzędne takie jak : X, Y, Z, XY, XZ lub YZ .

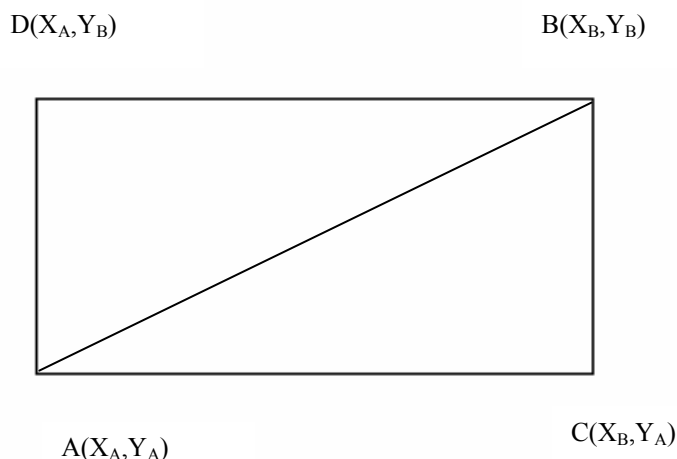
Aby wykonać to ćwiczenie, należy po otwarciu programu AutoCad, w oknie dialogowym „utwórz nowy rysunek” użyć przycisku „użyj szablonu”, po czym wskazać na utworzony przez nas plik szablonu. W naszym przypadku jest to SZABLON. Zatwierdzić wybór przyciskiem „ok.”.

Narysować za pomocą polecenia LINIA przekątną od punktu A o dowolnych współrzędnych (X_A, Y_A) do punktu B dowolnych współrzędnych (X_B, Y_B) .



Rys. 13. Przekątna prostokąta

Wykorzystując współrzędne początku i końca tej przekątnej należy narysować cały prostokąt, tak jak na poniższym rysunku.



Rys. 14. Prostokąt z przekątną

Rysowanie prostokąta należy rozpocząć od narysowania odcinka **AC**. W tym celu należy wywołać polecenie **LINIA**. W odpowiedzi na pytanie o punkt początkowy należy wybrać tryb lokalizacji punktu względem obiektu **KONiec** i wskazać przekątną **AB** w pobliżu punktu **A**.

Punkt **C** posiada współrzędną **X** taką samą, jak punkt **B**, a współrzędną **Y** taką samą jak punkt **A**. Odfiltrowując współrzędną **X** z punktu **B** i współrzędną **Y** z punktu **A** otrzyma się współrzędne punktu **C**. W tym celu należy:

- po zgłoszeniu w linii poleceń **Do punktu**: wpisać **.x**, co oznacza, że ze wskazanego następnego punktu zostanie pobrana współrzędna **X**;
- po zgłoszeniu w linii poleceń **.z**, należy, wykorzystując tryb lokalizacji punktu **KONiec**, wskazać przekątną **AB** w pobliżu punktu **B**;
- po zgłoszeniu w linii poleceń (**Potrzeba YZ**), wykorzystując tryb lokalizacji **KONiec**, wskazać przekątną **AB** w pobliżu punktu **A**.

AutoCAD wyznaczy współrzędne punktu **C** i poprowadzi do niego linię.

Po kolejnym zgłoszeniu **Do punktu** należy, wykorzystując tryb lokalizacji punktu **KONiec**, wskazać przekątną **AB** w pobliżu punktu **B**. **AutoCad** narysuje linię od punktu **C** do punktu **B**. Punkt **D** posiada współrzędną **X** taką samą, jak punkt **A**, i współrzędną **Y**, taką samą jak, punkt **B**. Odfiltrowując współrzędną **X** z punktu **A** i współrzędną **Y** z punktu **B** otrzyma się współrzędne punktu **D**.

W tym celu należy:

- po zgłoszeniu w linii poleceń **Do punktu**: wpisać **.y**, co oznacza, że ze wskazanego następnego punktu zostanie pobrana współrzędna **Y**;
- po zgłoszeniu w linii poleceń **.z**, należy, wykorzystując tryb lokalizacji punktu **KONiec**, wskazać przekątną **AB** w pobliżu punktu **B**;
- po zgłoszeniu w linii poleceń (**Potrzeba XZ**) wykorzystując tryb lokalizacji **KONiec**, wskazać przekątną **AB** w pobliżu punktu **A**.

AutoCad wyznaczy współrzędne punktu **D** i poprowadzi do niego linię.

Zamknąć rysowaną linię wpisując opcję **Z (Zamknij)** w odpowiedzi na kolejne zgłoszenie.

Zapisać rysunek na dysku pod nazwą **PROSTOK**.

4.6.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Do czego służy tryb lokalizacji?
2. Do czego służą filtry współrzędnych?

4.6.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Narysuj nowy rysunek z wykorzystaniem filtrów współrzędnych.

Sposób wykonania ćwiczenia:

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z instrukcją wykonania ćwiczenia,
- 2) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 3) zastosować się do poleceń zawartych w instrukcji,
- 4) wykonać ćwiczenie krok po kroku,
- 5) sprawdzić poprawność wykonanego ćwiczenia (w razie trudności skorzystać z pomocy nauczyciela),
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 7) dokonać oceny poprawności i estetyki wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stanowiska komputerowe z oprogramowaniem AutoCad,
- drukarka,
- instrukcje do ćwiczeń.

4.6.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

- | | Tak | Nie |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 1) rysować z użyciem współrzędnych względnych ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2) wykorzystywać współrzędne punktów już istniejących na rysunku, do wyznaczenia współrzędnych nowych punktów ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3) wyjaśnić pojęcie: trybu lokalizacji ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

4.7. Linie pomocnicze i konstrukcyjne. Wymiarowanie

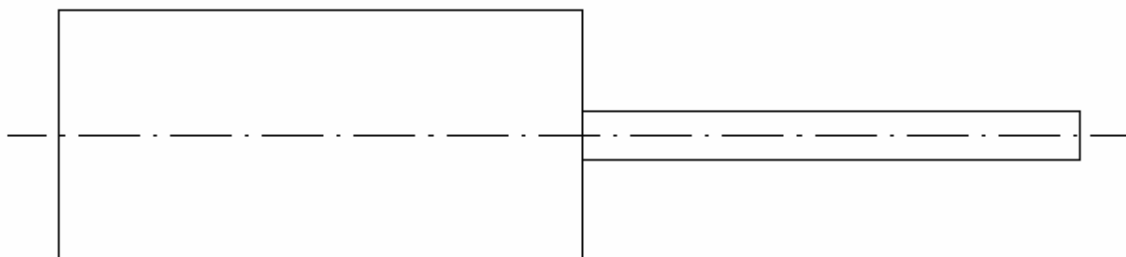
4.7.1. Materiał nauczania

- **Linia pomocnicza i konstrukcyjna** – linia służące do wstępnego narysowania zarysu przedmiotu, najczęściej ukrywane po zasadniczym wykonaniu rysunku.
- **Półprosta** – linia posiadająca punkt początkowy, kąt nachylenia i nie posiadająca końca.
- **Kopiuuj** – polecenie edycyjne służące do kopiowania i przenoszenia obiektów rysunkowych, bez konieczności ich grupowania.
- **Zaokrągl** – polecenie edycyjne, wykonuje zaokrąglenie pomiędzy dwoma obiektami rysunkowymi o zadanym promieniu.
- **Utnij** – polecenie edycyjne służące do obcinania, skracania linii, polinii i multilinii.
- **Polilinia** – łamana, łuk, wycinek okręgu połączona ze sobą węzłami o stałej lub zmiennej grubości.
- **Multilinia** – łamana, łuk, wycinek okręgu połączona ze sobą węzłami o stałej lub zmiennej grubości, składająca się z wielu linii równoległych do siebie, posiadających różne cechy.
- **Luwsymb** – wyświetla symbol LUW lub GUW.
- **Zoom** – polecenie wywołujące możliwość zwiększania i zmniejszania rysunku (powiększenie).
- **Odsuń** – kopiowanie z jednoczesnym przesunięciem o zadany wektor.
- **Tilemode** – blokowanie i odblokowanie obszaru papieru.

Linie pomocnicze i konstrukcyjne

Aby wykonać ćwiczenie w tym temacie należy po otwarciu programu AutoCad, w oknie dialogowym „utwórz nowy rysunek” użyć przycisku „użyj szablonu”, po czym wskazać na utworzony przez nas plik szablonu. W naszym przypadku jest to SZABLON. Zatwierdzić wybór przyciskiem „ok.”.

Na początku należy wykorzystać polecenie **ODWAR**, aby ustalić warstwę LINIE_KONSTRUKCYJNE jako warstwę aktualną.



Rys. 15. Linie konstrukcyjne

Wywołaj polecenie PROSTOK. Narysuj pierwszy prostokąt podając współrzędne pierwszego punktu :50,90 (lewy dolny róg prostokąta), a współrzędne drugiego punktu: @105,50.

Drugi prostokąt narysuj podając współrzędne :**155,110** i odpowiednio **162,120**. Za pomocą polecenia PROSTA narysuj prostą pomocniczą. Prostą należy narysować jako pionową przechodzącą przez punkt oddalony od lewego rogu prostokąta o odległość **202**.

Na pytanie przez punkt:

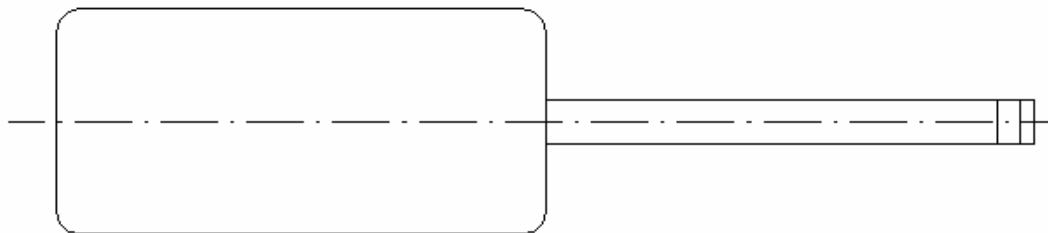
Wybierz tryb lokalizacji **Od**, a następnie **Punkt przecięcia** – wskaż lewy dolny róg prostokąta.

Na pytanie **Przez punkt:@202,0**. (pierwsza pomocnicza),

Przez punkt:@5,0 (druga pomocnicza).

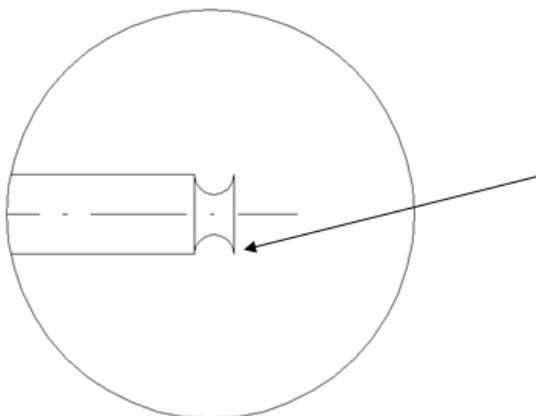
Wybierz polecenie UTNIJ.

Za pomocą tego polecenia utnij pomocnicze linie konstrukcyjne, tak jak jest pokazane na rys. 16.



Rys. 16. Zarys wtyczki po ucięciu linii konstrukcyjnych

Wywołać polecenie **ZAOKRĄGL**, a następnie wybrać opcję **pPromień** zadając wartość promienia zaokrąglania równą **5**. Ponownie wywołać polecenie **ZAOKRĄGL** i jako pierwszy wybierz pierwszy obiekt> :wskaż pierwszą linię, a następnie drugą tworzącą róg prostokąta. Czynność należy wykonać dla wszystkich naroży prostokąta.



W celu narysowania zarysu bolca należy wywołać polecenie **ŁUK**.

- wywołać tryb lokalizacji punktu **Punkt przecięcia**,
- wskazać punkt przecięcia pomocniczej z zarysem bolca,
- wybrać opcję koniec,
- koniec rysowanej linii określić za pomocą trybu lokalizacji **Punkt przecięcia** drugiej pomocniczej z zarysem bolca.

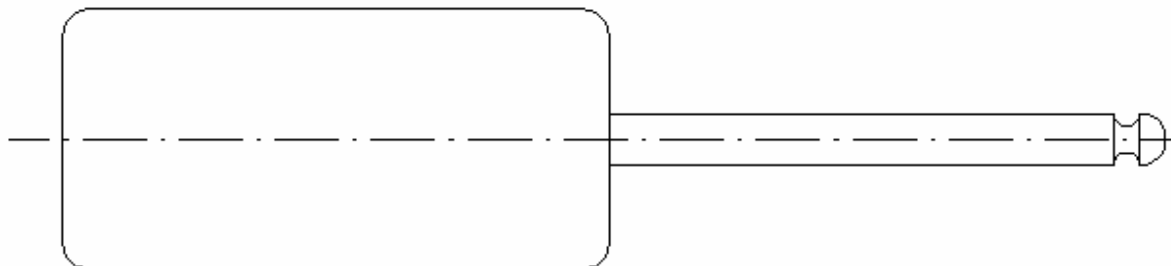
Rys. 17. Zarys bolca po zaokrągleniu wewnętrznych krawędzi

Należy wykonać łuk zewnętrzny:

W tym celu trzeba:

- wywołać polecenie **Plinia**,
- na pytanie o **Od punktu:** wskaż punkt przecięcia drugiej pomocniczej z krawędzią łuku wewnętrznego za pomocą trybu lokalizacji **Punkt przecięcia**,
- wybierz opcję łuk,
- wybierz opcję promień,

- na pytanie o promień podaj: **5**,
- na pytanie o koniec: wskaż drugi punkt przecięcia z pomocą trybu lokalizacji punkt przecięcia.



Rys. 18. Zarys wtyczki z bolcem

Wywołać polecenie **ZOOM** z opcją **Okno**, aby uzyskać widok jak na **Rys. 18**. W razie konieczności wywołać polecenie **REGEN**. Wykorzystać polecenie **UTNIJ**, aby skrócić niepotrzebne fragmenty obu pionowych i poziomych odcinków, jak to przedstawiono na **Rys. 18**. Ostateczny wynik otrzymuje się po zastosowaniu polecenia **ZOOM** z opcją **Wszystko**.

Zapisać rysunek na dysku pod nazwą **WTYCZKA**.

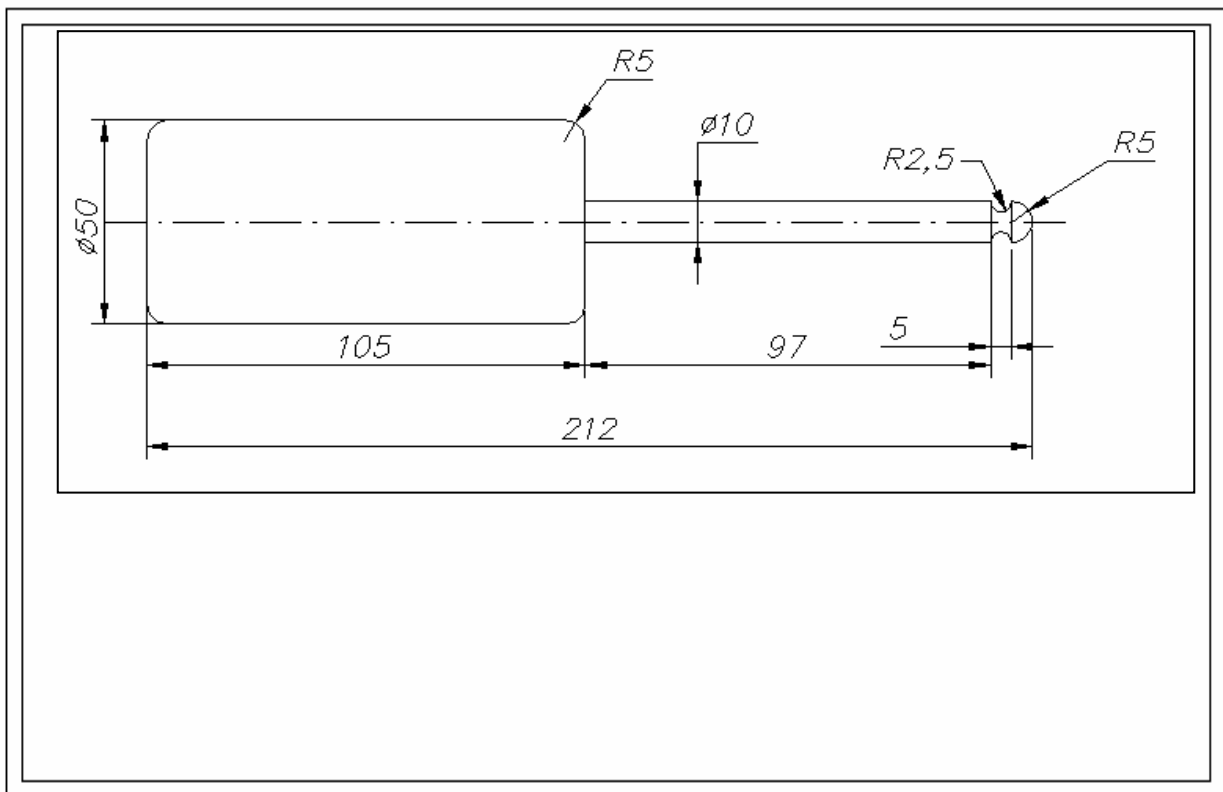
Wymiarowanie **WTYCZKI**

- Otworzyć utworzony wcześniej rysunek o nazwie **WTYCZKA**,
- Ustawić jako aktualną warstwę **WYMIARY**,
- Wykorzystując polecenie **WYMLINIOWY** nanieść wszystkie wymiary poziome,
- Wywołać polecenie **ODWYM** i dokonać modyfikacji aktualnego stylu wymiarowania **SZABLON**,
W tym celu należy:
 - a) w oknie dialogowym **Style wymiarowania** wybrać przycisk **opis...**,
 - b) w polu **Przedrostek:** okna dialogowego **Opis** wpisać tekst: **%%c**. Spowoduje to, że przed tekstem wymiarowym wymiaru liniowego będzie wprowadzany znak średnicy,
 - c) zamknąć okno **opis** naciskając przycisk **OK**,
 - d) w polu **Aktualny:** okna dialogowego **Style wymiarowania** pojawi się nazwa+ **SZABLON**, co oznacza, że został zmodyfikowany styl **SZABLON**. Zamknąć okno **Style wymiarowania** wybierając przycisk **OK**.
- Wykorzystując polecenie **WYMLINIOWY** nanieść wszystkie wymiary pionowe,
- Wykorzystując polecenie **WYMPROMIEN** nanieść wszystkie wymiary promieni,
- Wykorzystując uchwyty, zmodyfikować wymiar promienia wcięcia znajdującego się na końcu bolca wtyczki,
- Zapisać rysunek na dysku.

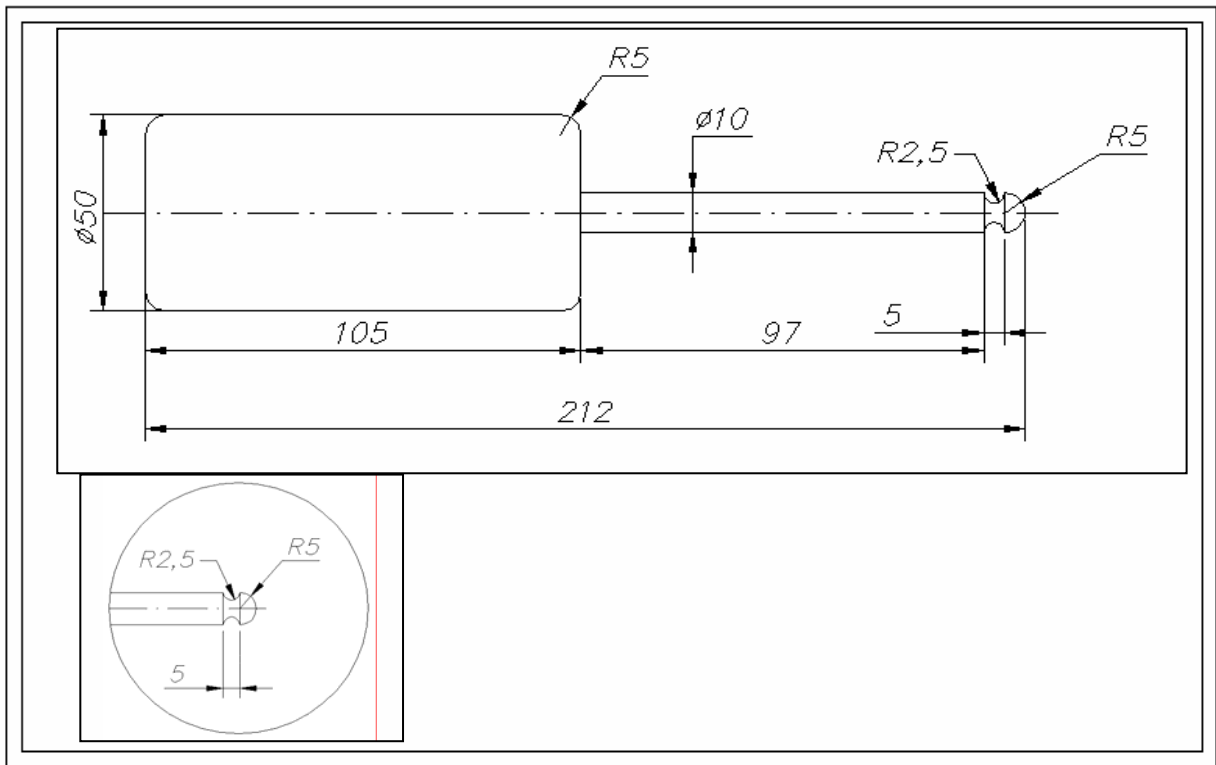
Rysunek **WTYCZKI** w obszarze papieru

1. Otworzyć utworzony wcześniej rysunek o nazwie **WTYCZKA**.
2. Nadać zmiennej systemowej **TILEMODE** wartość **0** (odblokowuje obszar papieru), a następnie wywołać polecenie **GRANICE** podając współrzędne **0,0 i 297,210**.

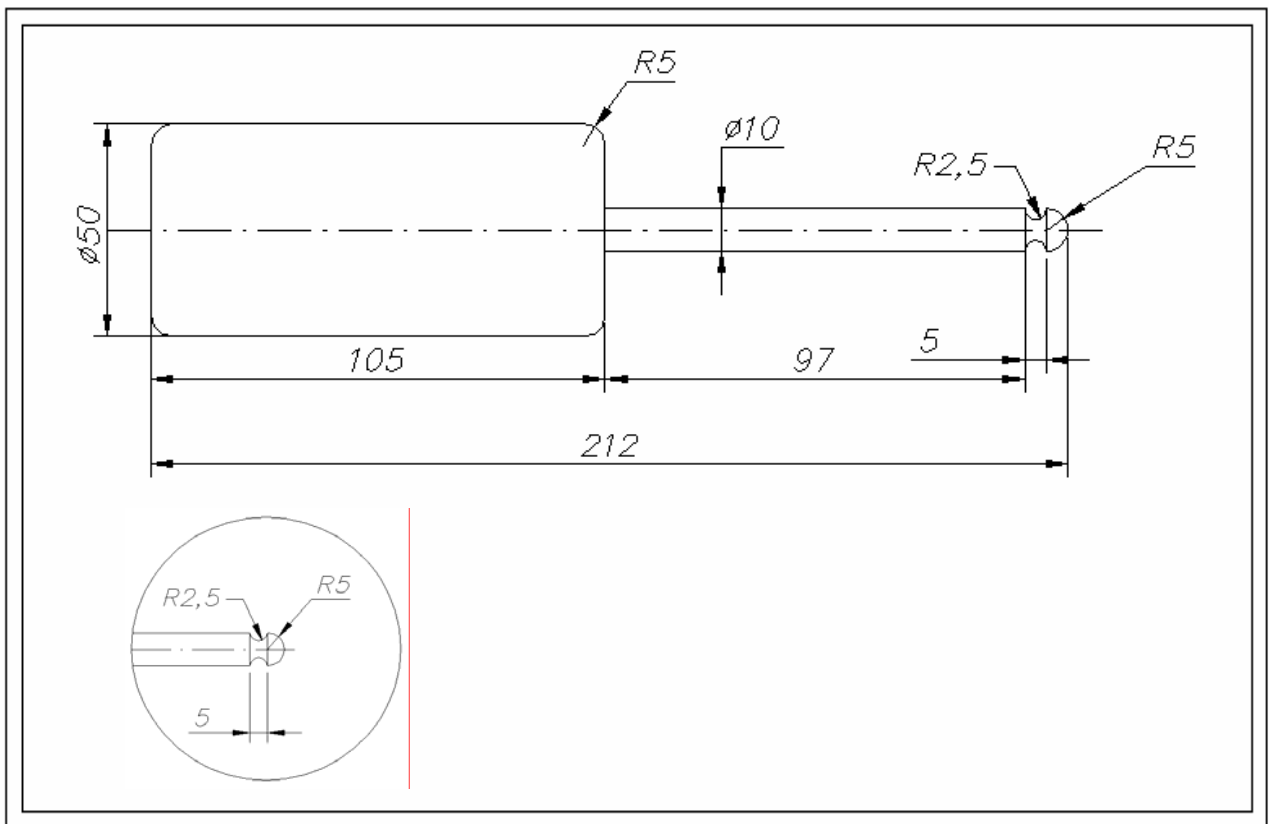
- Poleceniem **ZOOM** z opcją Wszystko wyświetlić arkusz roboczy tak, aby zajmował maksymalnie obszar na ekranie. Wywołać polecenie **LUWSYMB** z opcją **Nie**.
- Zdefiniować nowe warstwy o nazwach: RAMKA, TEKST oraz OKNA_PAPIERU przypisując im dowolne kolory. Warstwę RAMKA ustawić jako aktualną.
 - Dla narysowania ramki zewnętrznej wywołać polecenie **PROSTOK** podając w odpowiedzi współrzędne 0,0 i 297,210, a dla ramki wewnętrznej – polecenie **ODSUŃ z Odległością odsunięcia równą 5**.
 - Ustawić jako aktualną warstwę OKNA_PAPIERU oraz utworzyć na niej rzutnię obszaru papieru za pomocą polecenia **WWIDOK** podając współrzędne 10,85 i 287,200. Po przejściu do obszaru modelu (polecenie **MODEL**) wywołać polecenie **ZOOM** i podać 1xp. Za pomocą polecenia NFRAGM ustawić widok wtyczki jak na rys. 20.
 - Powrócić do obszaru papieru (polecenie PAPIER) i ponownie wywołać polecenie **WWIDOK** tym razem podając współrzędne 50,160 i 150,90. Po przejściu do obszaru modelu (polecenie MODEL), uaktualnić mniejszą z rzutni, aby wywołać polecenie ZOOM i podać 2xp. Za pomocą polecenia NFRAG ustawić oba widoki wtyczki jak na rys. 20.
 - Przejsć do mniejszej rzutni i wywołać w niej polecenie ODWAR. Następnie warstwę WYMIARY zablokować w rzutni aktualnej, a warstwę OKNA_PAPIERU zablokować **globalnie**. Powrócić do obszaru papieru (polecenie PAPIER) i wywołać polecenie ZOOM z opcją Wszystko, otrzymując ostatecznie widok, jak na rys. 21.
 - Zapisać rysunek na dysk.



Rys. 19. Widok wtyczki w jednej rzutni obszaru papieru



Rys. 20. Widoki wtyczki w dwóch rzutach obszaru papieru



Rys. 21. Widok obszaru papieru

4.7.2. Pytania sprawdzające

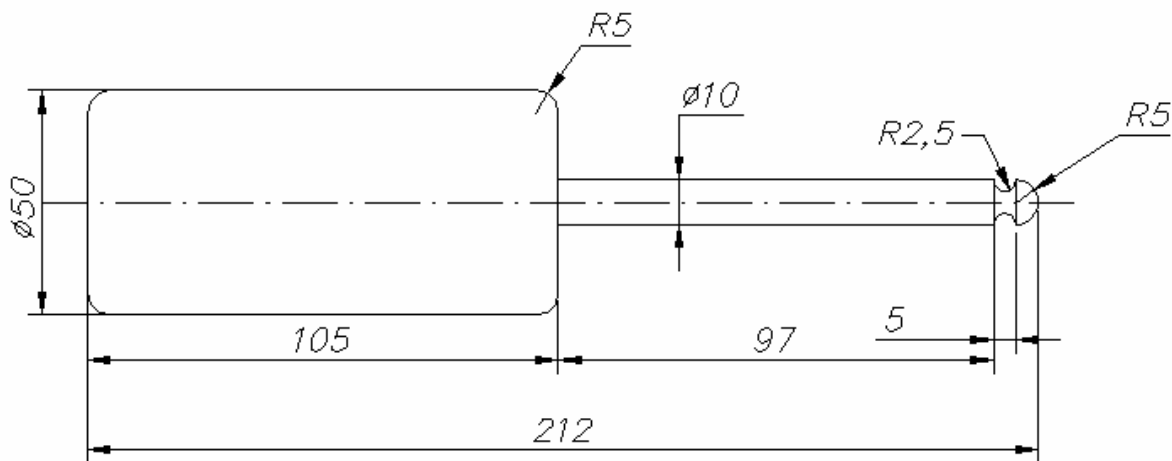
Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Do czego służą linie pomocnicze i konstrukcyjne?
2. Co to jest półprosta?
3. Wyjaśnij polecenie – zaokrąglij.
4. Czym różnią się linia, polinia i multilinea.
5. Wyjaśnij polecenie kopiuj.
6. Do czego zastosujesz – utnij?

4.7.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Narysuj linie pomocnicze i konstrukcyjne.



Rys. 22. Wymiary wtyczki

Sposób wykonania ćwiczenia:

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

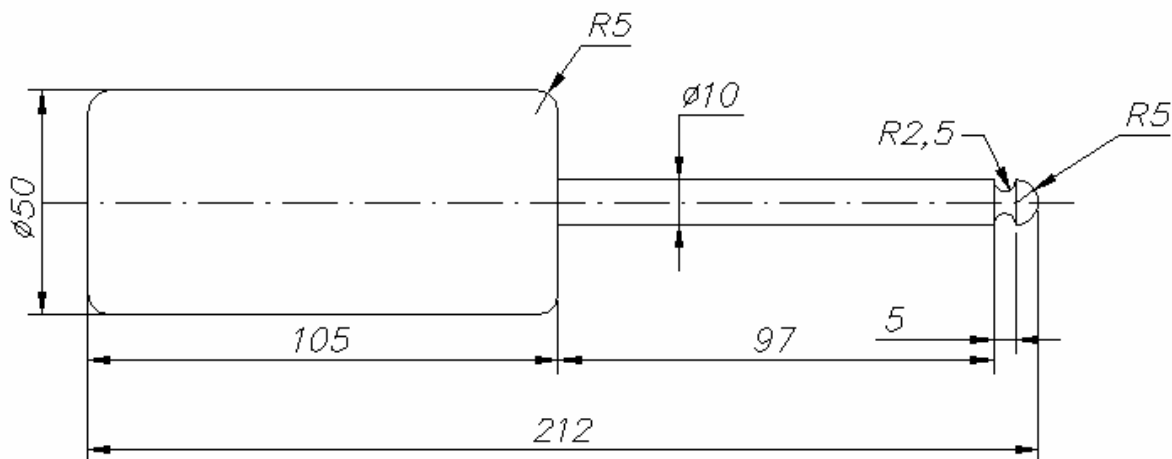
- 1) zapoznać się z instrukcją wykonania ćwiczenia
- 2) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 3) zastosować się do poleceń zawartych w instrukcji,
- 4) wykonać ćwiczenie krok po kroku ,
- 5) sprawdzić poprawność wykonanego ćwiczenia (w razie trudności skorzystać z pomocy nauczyciela),
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 7) dokonać oceny poprawności i estetyki wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stanowiska komputerowe z oprogramowaniem AutoCad,
- drukarka,
- instrukcje do ćwiczeń.

Ćwiczenie 2

Zwymiaruj rysunek WTYCZKA.



Rys. 23. Wymiary wtyczki

Sposób wykonania ćwiczenia:

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

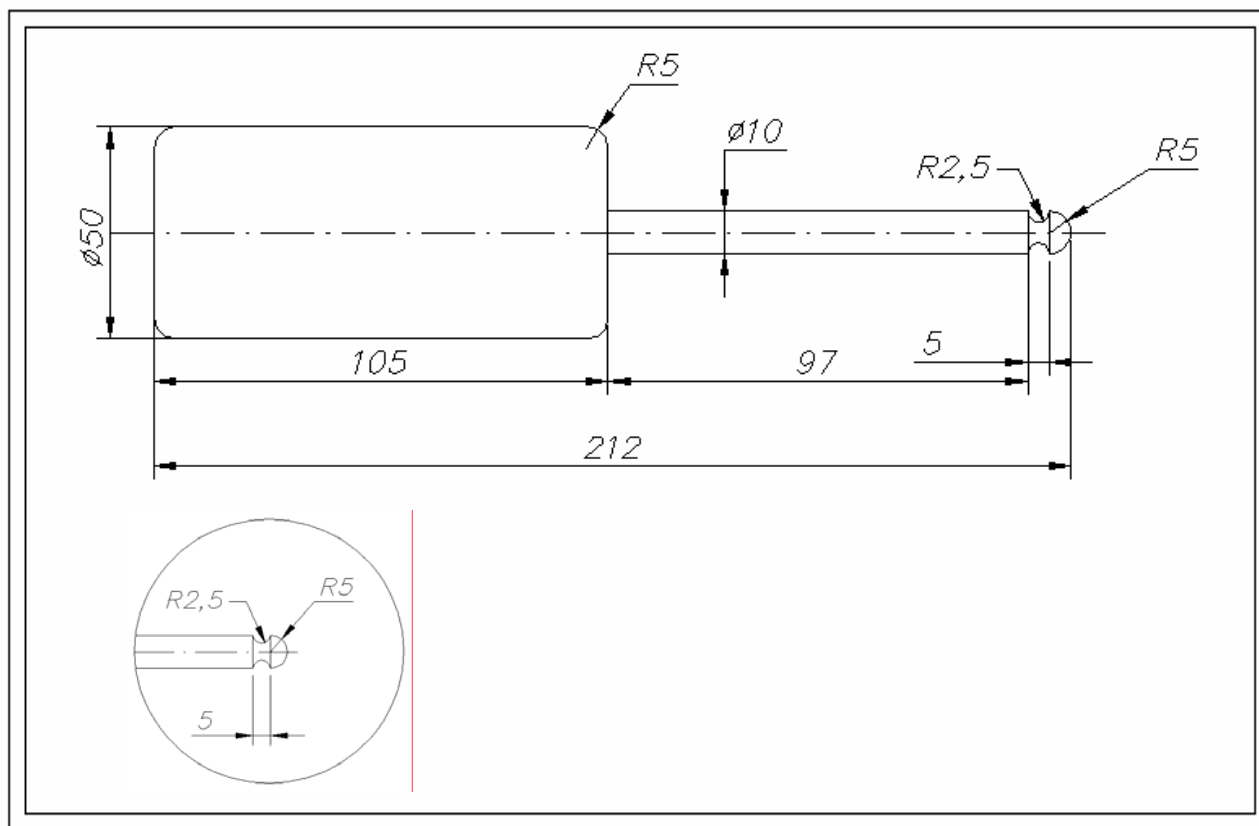
- 1) zapoznać się z instrukcją wykonania ćwiczenia
- 2) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 3) zastosować się do poleceń zawartych w instrukcji,
- 4) wykonać ćwiczenie krok po kroku ,
- 5) sprawdzić poprawność wykonanego ćwiczenia (w razie trudności skorzystać z pomocy nauczyciela),
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 7) dokonać oceny poprawności i estetyki wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stanowiska komputerowe z oprogramowaniem AutoCad,
- drukarka,
- instrukcje do ćwiczeń.

Ćwiczenie 3

Sporządź rysunek WTYCZKI w obszarze papieru.



Rys. 24. Widok wtyczki w obszarze papieru z dwiema rzutniami

Sposób wykonania ćwiczenia:

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z instrukcją wykonania ćwiczenia
- 2) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 3) zastosować się do poleceń zawartych w instrukcji,
- 4) wykonać ćwiczenie krok po kroku ,
- 5) sprawdzić poprawność wykonanego ćwiczenia (w razie trudności skorzystać z pomocy nauczyciela),
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 7) dokonać oceny poprawności i estetyki wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stanowiska komputerowe z oprogramowaniem AutoCad,
- drukarka,
- instrukcje do ćwiczeń.

4.7.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) rysować z użyciem trybów lokalizacji?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wykorzystywać pomocnicze linie konstrukcyjne?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wymiarować rysunek?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) przenieść rysunek na obszar papieru?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.8. Polecenia edycyjne: kopiuj, odsuń i utnij

4.8.1. Materiał nauczania

- **Utnij** – polecenie edycyjne służące do obcinania, skracania linii, polinii i multilinii.
- **Zoom** – polecenie wywołujące możliwość zwiększania i zmniejszania rysunku (powiększenie).
- **Odsuń** – kopiowanie z jednoczesnym przesunięciem o zadany wektor.
- **Tilemode** – blokowanie i odblokowanie obszaru papieru.

Aby utworzyć rysunek BOISKO należy po otwarciu programu AutoCad'a, w oknie dialogowym „utwórz nowy rysunek” użyć przycisku „użyj szablonu” następnie wskazać na utworzony przez nas plik szablonu. W naszym przypadku jest to SZABLON. Zatwierdzić wybór przyciskiem „ok.”. Narysować boisko przedstawione na powyższym rysunku wykorzystując polecenia: **LINIA, KOPIUJ, ODSUŃ** i **UTNIJ**. Zapisać rysunek na dysku pod nazwą BOISKO.

4.8.2. Pytania sprawdzające

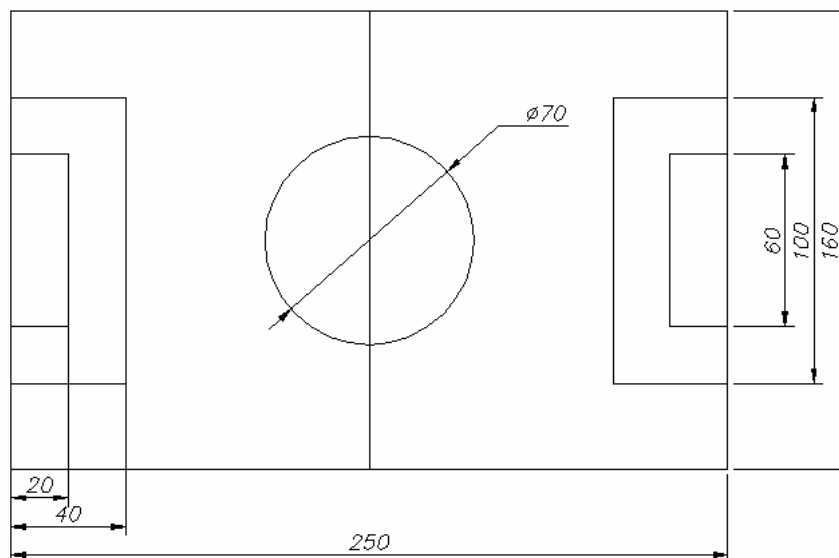
Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Do czego służy polecenie zoom?
2. Co to jest Tilemode?
3. Wyjaśnij polecenie – odsuń.
4. Wyjaśnij polecenie kopiuj.
5. Do czego zastosujesz – utnij?

4.8.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Narysuj boisko przedstawione na rysunku z wykorzystaniem podstawowych poleceń edycyjnych.



Rys. 25. Boisko

Sposób wykonania ćwiczenia:

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z instrukcją wykonania ćwiczenia,
- 2) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 3) zastosować się do poleceń zawartych w instrukcji,
- 4) wykonać ćwiczenie krok po kroku,
- 5) sprawdzić poprawność wykonanego ćwiczenia (w razie trudności skorzystać z pomocy nauczyciela),
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 7) dokonać oceny poprawności i estetyki wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stanowiska komputerowe z oprogramowaniem AutoCad,
- drukarka,
- instrukcje do ćwiczeń.

Ćwiczenie 2

Zwymiaruj rysunek BOISKO.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z instrukcją wykonania ćwiczenia,
- 2) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 3) zastosować się do poleceń zawartych w instrukcji,
- 4) wykonać ćwiczenie krok po kroku,
- 5) sprawdzić poprawność wykonanego ćwiczenia (w razie trudności skorzystać z pomocy nauczyciela),
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 7) dokonać oceny poprawności i estetyki wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stanowiska komputerowe z oprogramowaniem AutoCad,
- drukarka,
- instrukcje do ćwiczeń.

4.8.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

- 1) rysować z użyciem polecenia kopiuj?
- 2) rysować z użyciem polecenia odsuń?
- 3) rysować z użyciem polecenia utnij?
- 4) wymiarować?

Tak Nie

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

4.9. Szkic, układ półprzekrój – półwidok, kreskowanie przekroju

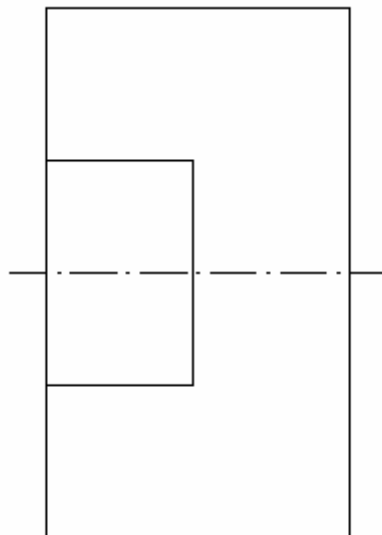
4.9.1. Materiał nauczania

- **Układ półprzekrój – półwidok** – układ rysunku na którym jednocześnie można pokazać widok i przekrój elementu rysunkowego (wyrobu).
- **Szkic**– sposób rysowania przypominający odręczny tryb rysunkowy.
- **Skok** – wartość ustawiana przez użytkownika poruszania się (zachowania) urządzenia wskazującego.
- **Orto** – tryb rysunkowy pozwalający na rysowanie linii pod kątem 90 stopni lub linii równoległych
- **Przerwij** – polecenie edycyjne umożliwiające wstawienie punktu dzielącego obiekt na dwa różne obiekty rysunkowe (lub więcej).
- **Gkreskuj** – polecenie wywołujące tryb kreskowania i ustawiania cech kreskowania przekrojów.

Aby utworzyć rysunek PODKŁADKI, należy po otwarciu programu AutoCad, w oknie dialogowym „utwórz nowy rysunek” użyć przycisku „użyj szablonu”, po czym wskazać na utworzony przez nas plik szablonu. W naszym przypadku jest to SZABLON. Zatwierdzić wybór przyciskiem „ok.”.

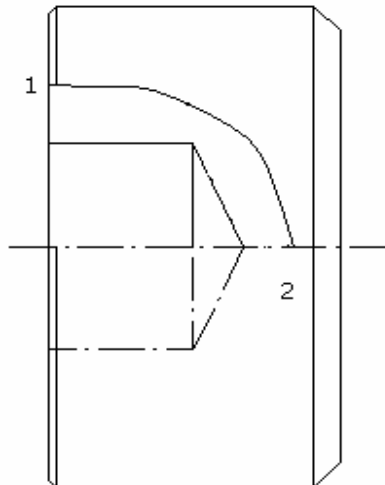
Za pomocą polecenia **LINIA** narysować prostokąt o wymiarach **80 x 140**. Wykorzystując polecenie **ODSUŃ** utworzyć dwie poziome linie stanowiące średnicę wewnętrzną oraz jedną pionową w odległości odsunięcia 40 (rys. 25).

Wyrwanie na zarysie podkładki utworzyć poprzez jego naszkicowanie. Szkicować w programie AutoCAD należy przy włączonych trybach **SKOK** oraz **ORTO**. Po wywołaniu polecenia **SZKICUJ** ustawić progową wartość zapisu na **1**. Szkicowanie rozpocząć (opuszczając pisak przyciskiem wskazującym) i zakończyć (podnosząc pisak tym samym przyciskiem) poza zarysem podkładki. Za pomocą polecenia fazuj, wykonaj fazy tak, jak na rys. 30 o szerokości fazowania odpowiednio 2 i 7. Za pomocą polecenia **UTNIJ** usunąć zbędne fragmenty szkicowania.



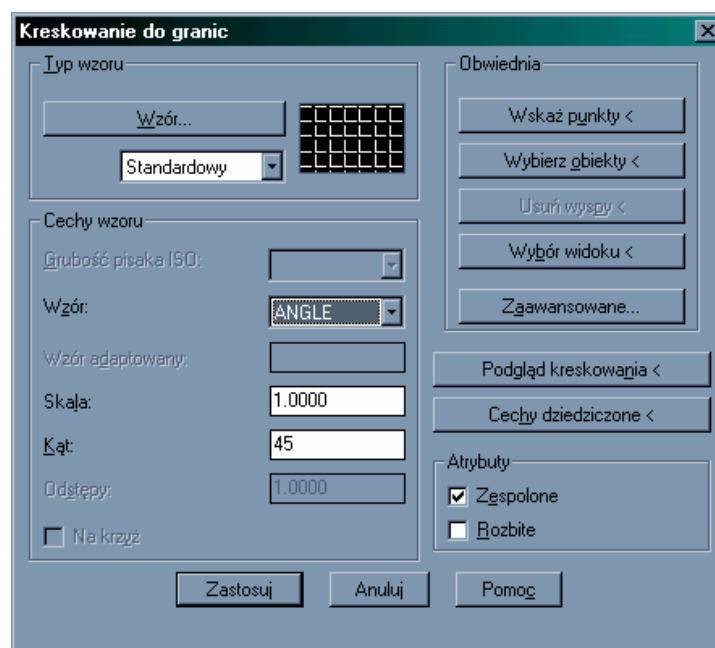
Rys. 26. Zarys podkładki

Zmienić warstwę, na której są narysowane dolne odcinki stanowiące średnicę wewnętrzną podkładki, wykorzystując do tego polecenie **ODZMCECHY**. Po wybraniu żądanych elementów i naciśnięciu klawisza Enter. Pojawia się okno dialogowe **Zmień cechy**, w którym po wybraniu przycisku **Warstwa...** pojawi się okno dialogowe **Wybierz warstwę**. W oknie tym należy wskazać warstwę LINIE_KRESKOWE, ponieważ na niej mają znaleźć się wybrane elementy. W tym przypadku wybór należy potwierdzić **OK**.

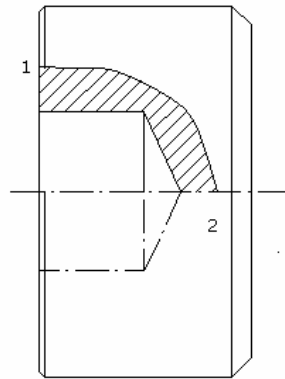


Rys. 27. Podkładka z wyrwaniem i widokiem

Do kreskowania przekroju w wyrwaniu należy wykorzystać polecenie **GKRESKUJ**. Proponowane nastawy dla tego przypadku kreskowania przedstawione są na rys. 27. Jako wzór kreskowania wybierz użytkownika. Obszar do zakreskowania muszą być wybrane poprzez punkty wewnętrzne należące do tych obszarów (przycisk **Wskaż punkty <**).



Rys. 28. Proponowane nastawy w poleceniu GKESKUJ



Rys. 29. Ostateczny widok podkładki bez wymiarów

Zapisać rysunek na dysku pod nazwą PODKŁADKA.

4.9.2. Pytania sprawdzające

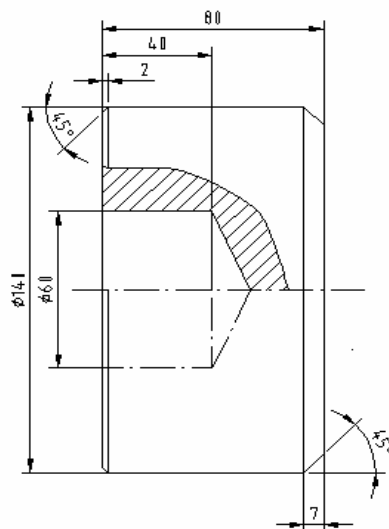
Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Do czego służy polecenie szkicuj?
2. Co to jest tryb orto?
3. Wyjaśnij polecenie – przerwij.
4. Wyjaśnij polecenie gkreskuj.
5. Do czego zastosujesz układ półprzekrój - półwidok?

4.9.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Narysuj podkładkę przedstawioną na rysunku.



Rys. 30. Rysunek podkładki

Sposób wykonania ćwiczenia:

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z instrukcją wykonania ćwiczenia,
- 2) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 3) zastosować się do poleceń zawartych w instrukcji,
- 4) wykonać ćwiczenie krok po kroku,
- 5) sprawdzić poprawność wykonanego ćwiczenia (w razie trudności skorzystać z pomocy nauczyciela),
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stanowiska komputerowe z oprogramowaniem AutoCad,
- drukarka,
- instrukcje do ćwiczeń.

4.9.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) rysować z użyciem polecenia kopiuj?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) rysować z użyciem polecenia odsuń?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) rysować z użyciem polecenia utnij?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) wykonać przerwanie za pomocą poleceń edycyjnych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) szkicować?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) dobrać styl i rodzaj kreskowania?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) wykonać kreskowanie przekroju?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.10. Izometria

4.10.1. Materiał nauczania

- **Wielobok** – polecenie edycyjne służące do rysowania zarysu wieloboków foremnych.
- **Elipsa** – polecenie edycyjne służące do rysowania elips.
- **Obrót** – polecenie służące do obracania obiektów rysunkowych o zadany kąt.
- **Izometria** – tryb rysunkowy imitujący pracę w przestrzeni izometrycznej.
- **Przerwij** – polecenie edycyjne umożliwiające wstawienie punktu dzielące obiekt na dwa różne obiekty rysunkowe (lub więcej).

Należy narysować widok kostki przedstawiony na rysunku. Bok kostki przyjąć równy **200**, a promienie okręgów na kostce – **20** jednostek.

Aby utworzyć rysunek KOSTKA należy po otwarciu programu AutoCad, w oknie dialogowym „utwórz nowy rysunek” użyć przycisku „użyj szablonu”, po czym wskazać na utworzony przez nas plik szablonu. W naszym przypadku jest to SZABLON. Zatwierdzić wybór przyciskiem „ok.”.

Zarys kostki przedstawiony na rys. 31 należy rozpocząć od wpisania polecenia **WIELOBOK**. W odpowiedzi na zgłoszenie **Liczba boków** wpisać **6**, kolejne zgłoszenie – wskazać dowolny punkt, na kolejne zgłoszenie wybrać: **O**. Promień okręgu ustawić na **200**.

Należy uzyskać odpowiednie położenie wieloboku. W tym celu wykorzystać polecenie **OBRÓT**. W odpowiedzi na zgłoszenie wybrać **WS**, a jako punkt bazowy wybrać jeden z wierzchołków.

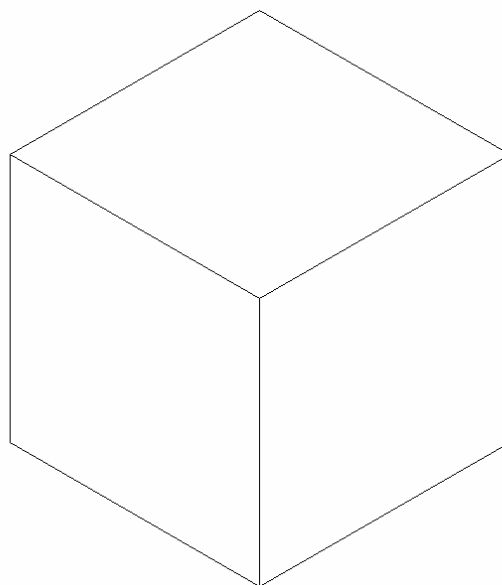
Następnie należy narysować przekątne wieloboku. W tym celu należy:

- polecenie **LINIA** wykorzystując tryb lokalizacji **Punkt przecięcia** zaznaczyć wierzchołek i poprowadzić do wierzchołka przeciwnego
- czynność tę powtórzyć z kolejnymi wierzchołkami

Utworzone przekątne należy podzielić:

- polecenie **PRZERWIJ** wykorzystując tryb lokalizacji **Symetria** wskazać przekątną,
- na kolejne zgłoszenie ponownie wykorzystać tryb lokalizacji **Symetria** i wskazać ten sam punkt
- AutoCAD przerwie w tym punkcie przekątną wieloboku.

Czynność tę powtórzyć z kolejnymi przekątnymi.



Rys. 31. Zarys kostki

Aby uzyskać zarys kostki jak na rys.31 należy usunąć niepotrzebne linie. Aby narysować okręgi na kostce (rys. 32), należy ustawić odpowiednią izopłaszczyznę przy pomocy klawisza **F5**. Na izopłaszczyźnie prawej narysować przekątną pomocniczą i podzielić ją na części. Aby to wykonać należy:

- polecenie **PRZERWIJ**, wykorzystując tryb lokalizacji **Symetria**, wskazać przekątną,
- na kolejne zgłoszenie ponownie wybrać tryb lokalizacji **Symetria**, wskazać ten sam punkt. Przekątna została podzielona na dwie części. Połówki przekątnej należy podzielić w ten sam sposób.

Do narysowania okręgów należy:

- polecenie **ELIPSA** z opcją **Izo**,
- na kolejne zgłoszenie wskazać, za pomocą trybu lokalizacji **Koniec**, jeden z końców powstałych po przerwaniu przekątnej,
- wartość promienia wpisać **20**,
- powtórzyć czynność z kolejnymi okręgami wskazując kolejne końce,
- usunąć przekątną pomocniczą .

Zmienić izopłaszczyznę na lewą. Poprowadzić przekątną pomocniczą i podzielić ją jak na izopłaszczyźnie prawej. Wstawić dwa okręgi jak na poprzedniej izopłaszczyźnie. Usunąć przekątną pomocniczą. Przejść na izopłaszczyznę górną i poprowadzić przekątną pomocniczą. Wpisać polecenie **ELIPSA**, jako środek okręgu, wykorzystując tryb lokalizacji **Symetria**, wskazać punkt na przekątnej i ustawić wartość promienia na **20**. Usunąć przekątną pomocniczą.

Zapisać rysunek na dysku pod nazwą KOSTKA.

4.10.2. Pytania sprawdzające

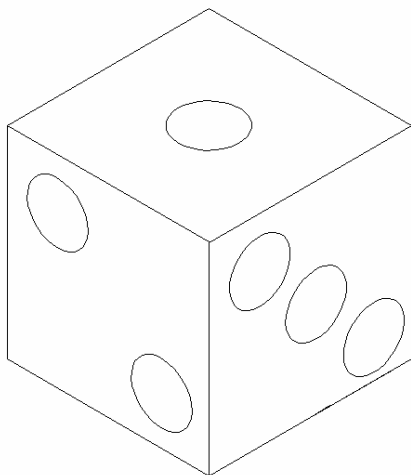
Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Do czego służy polecenie wielobok?
2. Co to jest izometria?
3. Wyjaśnij polecenie – przerwij.
4. Wyjaśnij polecenie obrót.

4.10.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Narysuj kształty przedstawione na rysunku z użyciem płaszczyzn izometrycznych.



Rys. 32. Kostka

Sposób wykonania ćwiczenia:

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z instrukcją wykonania ćwiczenia,
- 2) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 3) zastosować się do poleceń zawartych w instrukcji,
- 4) wykonać ćwiczenie krok po kroku,
- 5) sprawdzić poprawność wykonanego ćwiczenia (w razie trudności skorzystać z pomocy nauczyciela),
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 7) dokonać oceny poprawności i estetyki wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stanowiska komputerowe z oprogramowaniem AutoCad,
- drukarka,
- instrukcje do ćwiczeń.

4.10.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

- | | Tak | Nie |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1) rysować z użyciem polecenia wielobok? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2) rysować z użyciem polecenia elipsa? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3) rysować z użyciem polecenia utnij? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4) poruszać się po izopłaszczyznach? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5) rysować z wykorzystaniem warstw linii pomocniczych? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

4.11. Szyk prostokątny, wpisywanie i kopiowanie tekstu

4.11.1. Materiał nauczania

- **Szyk** – polecenie edycyjne służące do wielokrotnego kopiowania, ustawiania odległości pomiędzy wierszami i kolumnami kopiowanych elementów. Szyk może być prostokątny lub kołowy.
- **Plinia** – polecenie edycyjne służące do rysowania polilinii.
- **Tekst** – polecenie służące do wstawiania pojedynczej linijki tekstu.
- **Wtekst** – polecenie służące do wstawiania wielu wierszy tekstu.

Aby utworzyć rysunek KLAWIATURY, należy po otwarciu programu Autoad, w oknie dialogowym „utwórz nowy rysunek” użyć przycisku „użyj szablonu”, po czym wskazać na utworzony przez nas plik szablonu. W naszym przypadku jest to SZABLON. Zatwierdzić wybór przyciskiem „ok.”.

Za pomocą polecenia **LINIA** narysować prostokąt o wymiarach **150,120**.

Wykorzystując polecenie **OKRĄG** narysować okrąg znajdujący się w lewym dolnym narożniku tego prostokąta. W tym celu należy:

- wywołać polecenie **OKRĄG**,
- po zgłoszeniu **3P/2P/SSR/<Środek>**: wpisać opcję **Od**, a następnie po pytaniu o Punkt bazowy, wywołać tryb lokalizacji **Punkt przecięcia** i wskazać dolny lewy narożnik prostokąta,
- w odpowiedzi na pytanie o **Odsunięcie** – podać jego wartość równą **@10,10**,
- wpisać wartość promienia okręgu równą **5**.

Wykorzystać polecenie **SZYK**, aby wielokrotnie skopiować narysowany okrąg. Po wywołaniu polecenia, wyboru obiektu dokonać za pomocą opcji **oStatni**, a szyk określić jako

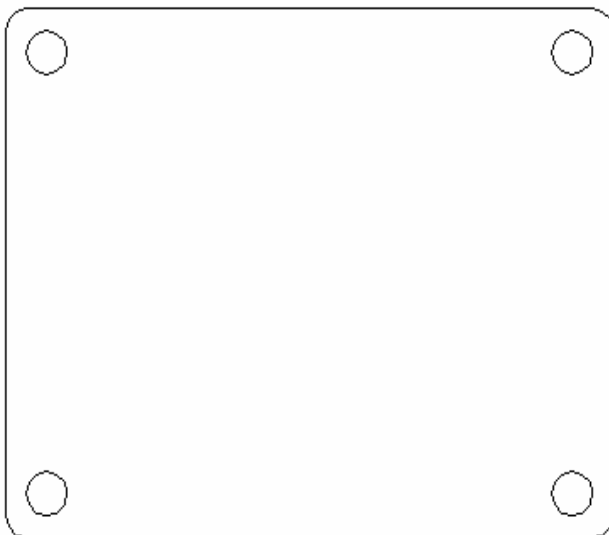
Prostokątny. Ustalić liczbę wierszy oraz kolumn szyku na **2** i podać odpowiednie odległości pomiędzy nimi (zgodnie z wymiarami na rys. 31). Zarys obudowy klawiatury przedstawiono na rys. 33.

Wykorzystując polecenie **OKRĄG** narysować okrąg o średnicy **10** jednostek, zaczynając od punktu odległego od lewego dolnego narożnika prostokąta o wektor odsunięcia **@30,30**.

Zaokrąglić boki obudowy klawiatury.

W tym celu należy:

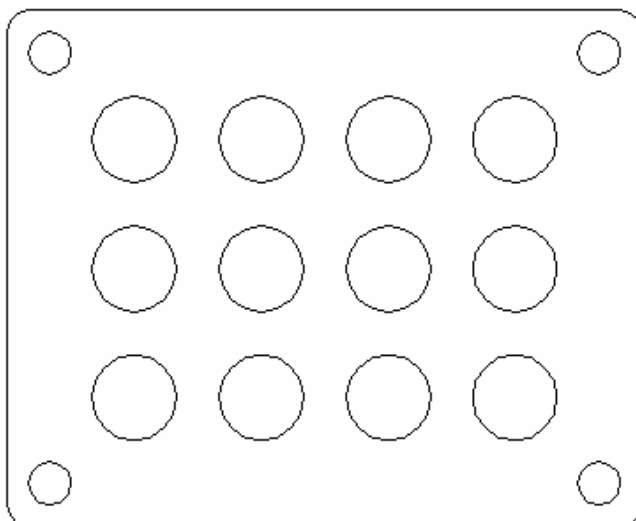
- w poleceniu **ZAOKRĄGL** wybrać opcję **pPromień** i wprowadzić wartość promienia równą **5**;
- ponownie wywołać polecenie **ZAOKRĄGL** z opcją **Polilinia** i wskazać narysowany prostokąt.



Rys. 33. Zarys obudowy klawiatury

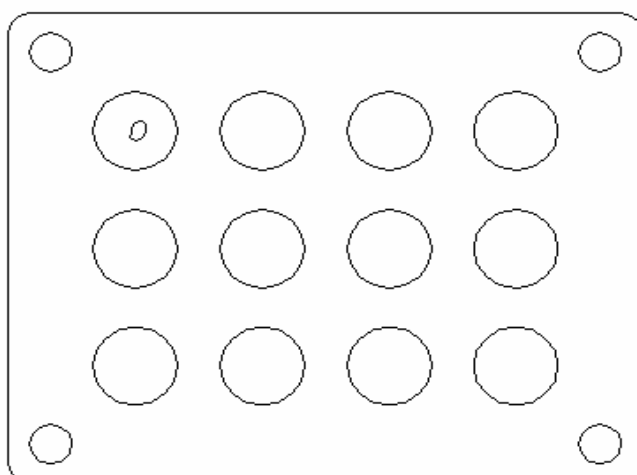
Powielić okrąg, przedstawiający zarys pojedynczego klawisza, wykorzystując polecenie **SZYK** z opcją **Prostokątny**. Podać liczbę wierszy 3 oraz liczbą kolumn szyku równą 4.

Odległości pomiędzy kolumnami i wierszami podać zgodnie z wymiarami przedstawionymi na rys. 36. Po wykonaniu powyższego polecenia, otrzymuje się widok przedstawiony na rys. 34.



Rys. 34. Zarys obudowy klawiatury z klawiszami

Klawisz odpowiadający cyfrze **0** oznaczyć za pomocą polecenia **TEKST** z opcją justowania **Centrum**. Za pomocą trybu lokalizacji wskazać **CENTRUM** okręgu. Ustalić wysokość tekstu na **5** jednostek, a kąt nachylenia linii bazowej na **0** stopni.



Rys. 35. Klawiatura z opisanim klawiszem

Stosując polecenie **SZYK** do wpisanego tekstu, skopiować go wielokrotnie do odpowiednich położen na klawiszach (pamiętając o ujemnej odległości pomiędzy wierszami tworzonego szyku prostokątnego). Do zmiany opisów na poszczególnych klawiszach, należy zastosować polecenie **ODTEKST**, wskazując kolejne teksty i zmieniając ich wartości.

Zapisać rysunek na dysku pod nazwą **KLAWIATURA**.

4.11.2. Pytania sprawdzające

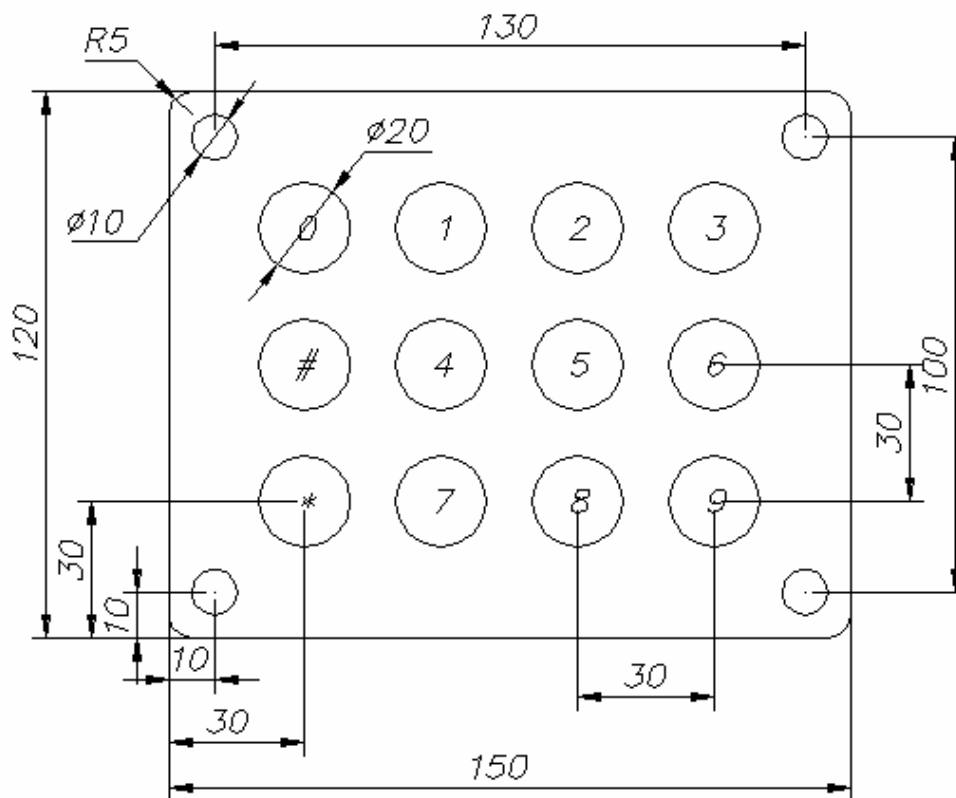
Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Do czego służy polecenie szyk?
2. Co to jest plinia?
3. Wyjaśnij polecenie – tekst.
4. Wyjaśnij polecenie – wtekst.

4.11.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Narysuj klawiaturę przedstawioną na poniższym rysunku z uwzględnieniem wstawiania i edytowania pojedynczych wierszy tekstu.



Rys. 36. Widok klawiatury

Sposób wykonania ćwiczenia:

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z instrukcją wykonania ćwiczenia
- 2) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 3) zastosować się do poleceń zawartych w instrukcji,
- 4) wykonać ćwiczenie krok po kroku ,
- 5) sprawdzić poprawność wykonanego ćwiczenia (w razie trudności skorzystać z pomocy nauczyciela),
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stanowiska komputerowe z oprogramowaniem AutoCad,
- drukarka,
- instrukcje do ćwiczeń.

4.11.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

- 1) wpisywać tekst?
- 2) zmieniać i edytować tekst?
- 3) rysować z wykorzystaniem polecenia szyk prostokątny?
- 4) zaokrąglić?

Tak **Nie**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.12. Fazowanie i zaokrąglanie

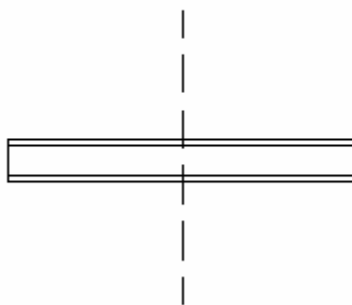
4.12.1. Materiał nauczania

- **Fazuj** – polecenie edycyjne służące do wykonywania ścięć.
- **Zaokrąglaj** – polecenie edycyjne służące do wykonywania zaokrąglania obiektów.
- **Utnij** – polecenie służące do ucinania i skracania obiektów.
- **Odmcechy** – okno dialogowe zmienić cechy obiektu rysunkowego (może służyć do przenoszenia części rysunku już gotowego na inną warstwę – kalkę rysunkową).

Aby utworzyć rysunek POKRYWY, należy po otwarciu programu AutoCad, w oknie dialogowym „utwórz nowy rysunek” użyć przycisku „użyj szablonu”, po czym wskazać na utworzony przez nas plik szablonu. W naszym przypadku jest to SZABLON. Zatwierdzić wybór przyciskiem „ok.”.

Za pomocą polecenia **LINIA** narysować prostokąt o wymiarach **60 x 7** jednostek.

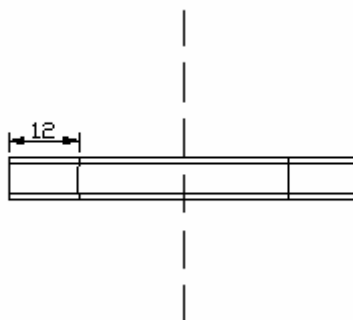
Na warstwie OSIE narysować linię przedstawiającą pionową oś symetrii.



Rys. 37. Linie pomocnicze

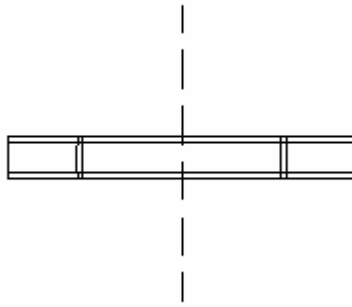
Za pomocą polecenia **ODSUŃ**, z odległością odsunięcia **1**, skopiować dwie poziome linie stanowiące grubość materiału, z którego wykonano element.

Wykorzystując polecenie **ODSUŃ**, z odległością odsunięcia **12**, narysować dwie pionowe linie jak na poniższym rysunku.



Rys. 38. Widok po poleceniu odsuń

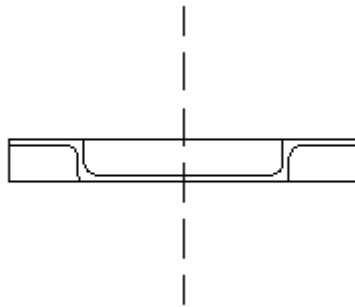
Za pomocą polecenia **ODSUŃ**, z odległością odsunięcia **1**, narysować dwie pionowe linie stanowiące grubość materiału, z którego wykonano element (kierunek odsunięcia określić wskazując linię osiową).



Rys. 39. Widok po poleceniu odsuń – ustalenie grubości

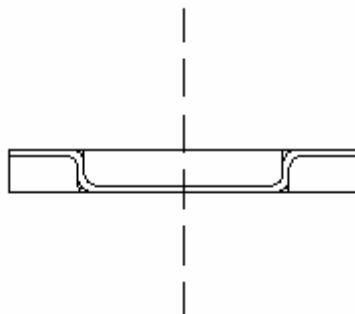
- Wywołać polecenie **ZAOKRĄGL** i ustalić następujące parametry zaokrąglania:
- za pomocą opcji **Utnij** wyłączyć tryb wymazywania obiektów pozostałych po zaokrąglaniu
 - opcja **Bez ucinania**,
 - ustalić promień zaokrąglania równy **2**.

Ponownie wywołać polecenie **ZAOKRĄGL** i zaokrąglić tylko te krawędzie, dla których promień zaokrąglania jest równy **2**.



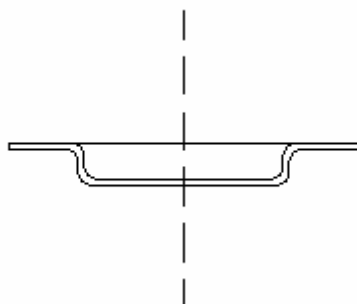
Rys. 40. Widok po zaokrągleniu krawędzi

Wykorzystując polecenie **UTNIJ** skrócić niepotrzebne fragmenty poszczególnych krawędzi, aby otrzymać widok taki, jak na poniższym rysunku. Jako krawędzie tnące należy wskazać łuki powstałe w wyniku zaokrąglania krawędzi



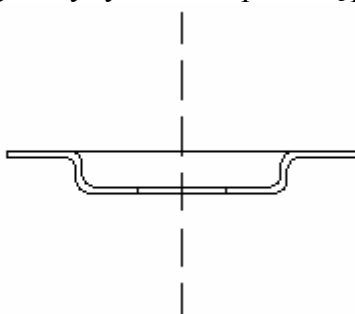
Rys. 41. Widok po odsunięciu łuków

Poleceniem **ODSUŃ** z odległością odsunięcia **1**, odsunąć wszystkie łuki na zewnątrz.



Rys. 42. Widok po ucięciu

Usunąć niepotrzebne fragmenty rysunku za pomocą polecenia **UTNIJ**.



Rys. 43. Widok pokrywy przed kreskowaniem

Wykorzystując polecenie **ODSUŃ** skopiować linię osiową o **7.5** jednostek w lewo oraz w prawo. Następnie za pomocą polecenia **ODZMCECHY** przenieść otrzymane kopie linii osiowej na warstwę RYSUNEK. Skrócić niepotrzebne fragmenty odcinków, wykorzystując polecenie **UTNIJ**.

Ustalić za pomocą polecenia **ODWAR**, jako warstwę aktualną warstwę **KRESKOWANIE**.

Zakreskować przekroje pokrywy za pomocą polecenia **GKRESKUJ**. W oknie dialogowym należy ustalić następujące parametry:

- **Typ wzoru** kreskowania – wzór **Użytkownika**,
- **Cechy wzoru** kreskowania: **Kąt** – **45** stopni i **Odstępy** równe – **1**.

Zapisać rysunek na dysku pod nazwą **POKRYWA**.

4.12.2. Pytania sprawdzające

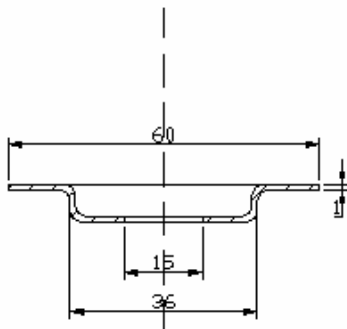
Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Do czego służy polecenie fazuj?
2. Wyjaśnij polecenie – zaokrągl.
3. Wyjaśnij polecenie – odzmcechy.

4.12.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Narysuj przekrój pokrywy metalowej przedstawionej na rysunku z zastosowaniem poleceń fazuj i zaokrąglaj.



Rys. 44. Widok pokrywy

Sposób wykonania ćwiczenia:

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z instrukcją wykonania ćwiczenia,
- 2) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 3) zastosować się do poleceń zawartych w instrukcji,
- 4) wykonać ćwiczenie krok po kroku,
- 5) sprawdzić poprawność wykonanego ćwiczenia (w razie trudności skorzystać z pomocy nauczyciela),
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 7) dokonać oceny poprawności i estetyki wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stanowiska komputerowe z oprogramowaniem AutoCad,
- drukarka,
- instrukcje do ćwiczeń.

4.12.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) rysować z użyciem polecenia kopiuj?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) rysować z użyciem polecenia odsuń?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) rysować z użyciem polecenia utnij?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) kreskować?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) przenosić obiekty między warstwami?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) zaokrąślać?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.13. Rysowanie z wykorzystaniem trybów lokalizacji

4.13.1. Materiał nauczania

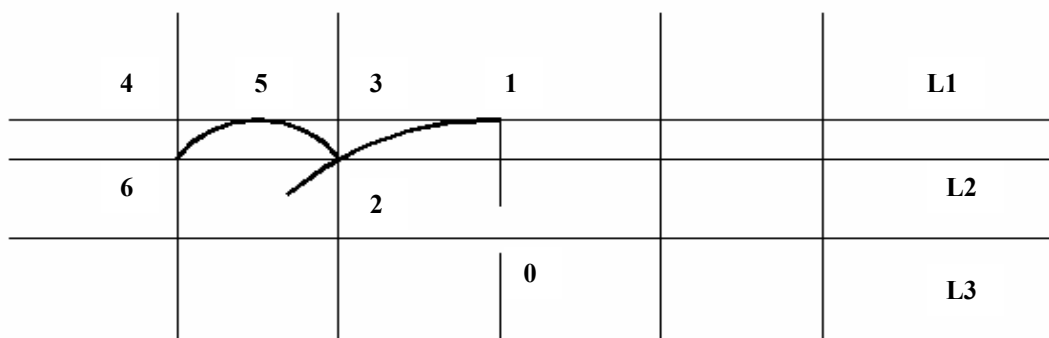
- **Prosta** – polecenie edycyjne służące do wykonywania prostych pomocniczych i konstrukcyjnych.
- **Pierścień** – polecenie edycyjne służące do wykonywania dwóch współśrodkowych okręgów.
- **Lustro** – polecenie służące do kopiowania w tzw. lustrzanym odbiciu.

Rozpocząć rysunek od rzutu poziomego. W tym celu na warstwie **OSIE** narysować dwie osie symetrii nakrętki. Ustawić jako aktualną warstwę **RYSUNEK**, na której poleceniem **PIERŚCIEN** narysować pierścień o takich samych średnicach wewnętrznej i zewnętrznej równych **17** jednostek. Środek pierścienia powinien znajdować się w punkcie przecięcia osi symetrii nakrętki (**tryb lokalizacji Punkt przecięcia**). Ponownie wywołać polecenie **PIERŚCIEN** i narysować drugi pierścień o takich samych średnicach wewnętrznej i zewnętrznej, tym razem równych **8.38** jednostek. Środek tego pierścienia również powinien znajdować się jak dla pierścienia pierwszego, w punkcie przecięcia osi symetrii nakrętki. Na większym z pierścieni należy opisać foremny sześciobok. W tym celu po wywołaniu polecenia Wielobok podaje się liczbę boków równą **6** i wskazuje środek wieloboku, który leży w środku pierścienia (**tryb lokalizacji CENTrum**). Dla wieloboku opisanego na okręgu wybiera się opcję **0**, a następnie pokazuje się długość promienia tego okręgu, wskazując górny kwadrat większego z pierścieni (**tryb lokalizacji KWAdrant**). Ustawić jako aktualną warstwę **LINIE_KONSTRUKCYJNE** i za pomocą polecenia **PROSTA** narysować prostą konstrukcyjną **L1** prostopadłą do pionowej osi symetrii nakrętki, jako ślad górnej krawędzi rzutu głównego (jak na rys. 45). Przez wierzchołki sześciokąta poprowadzić odpowiednio pionowe proste konstrukcyjne.

Ustawić jako aktualną warstwę **RYSUNEK** i narysować łukowy segment polilinii (o szerokościach początkowej i końcowej równych **0.1** jednostki) od **Początku** będącego przecięciem pionowej osi symetrii i prostej konstrukcyjnej **L1** (punkt 1 na rys. 45). Wybierając opcję **śrOdek**, wskazać środek łuku wykorzystując opcję **OD**. Jako **punkt bazowy** wybrać punkt ostatnio wprowadzony (punkt początkowy rysowanej polilinii), a **Odsunięcie** podać w postaci **@0,-9.8**. koniec łuku wskazać **POZA** pionową prostą konstrukcyjną. Za pomocą polecenia **UTNIJ** skrócić łuk tak, aby kończył się na pionowej prostej konstrukcyjnej w punkcie **2**. Na warstwie **LINIE_KONSTRUKCYJNE**, przez punkt **2**, poleceniem **PROSTA** narysować poziomą prostą konstrukcyjną **L2**. Poprzez odsunięcie prostej **L1** o **4** jednostki w dół, narysować poziomą prostą konstrukcyjną **L3**. Narysować odcinek łączący punkty **3** i **4** wykorzystując tryb lokalizacji **Punkt przecięcia**, a następnie wymazać prostą **L1**. Ponownie ustalając aktualną warstwę **RYSUNEK**, narysować łukowy segment polilinii (o szerokości **0.1**) od punktu **2** przez punkt **5** do punktu **6** wykorzystując opcję **Drugi pkt**. Punkt **5** znajduje się w środku odcinka **3–4**. Wskazując ten punkt skorzystać z trybu lokalizacji **SYMetria**. Punkty **1** i **5** połączyć liniowym segmentem polilinii. Wykorzystać polecenie **LUSTRO** do uzupełnienia rzutu głównego. Jako obiekty do odbicia wskazać oba łukowe oraz liniowy segment polilinii, a jako oś odbicia – prostą **L3**. Oba fragmenty rzutu połączyć dwoma pionowymi segmentami liniowymi polilinii rozpoczynającymi się w punktach **2** i **6** (rys. 45).

Otrzymany fragment rysunku powielić za pomocą polecenia **LUSTRO**, wybierając tym razem jako oś odbicia pionową oś symetrii nakrętki **0-1**. Zablokować warstwę prostych konstrukcyjnych.

Zapisać rysunek na dysku pod nazwą **Nakrętka_M10**.



Rys. 45. Konstrukcja rzutu głównego

4.13.2. Pytania sprawdzające

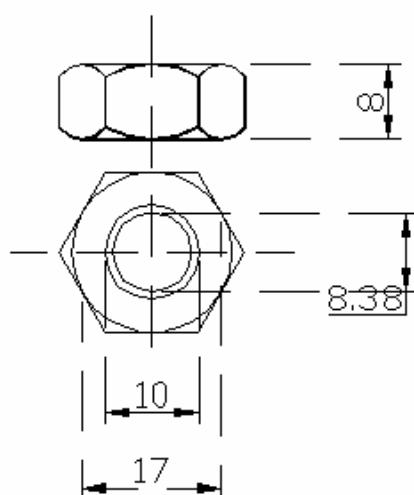
Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Do czego służy polecenie prosta?
2. Wyjaśnij polecenie – pierścień.
3. Wyjaśnij polecenie - lustro

4.13.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Narysuj nakrętkę M10 przedstawioną na rysunku z wykorzystaniem trybów lokalizacji punktu względem obiektu i podstawowych konstrukcji.



Rys. 46. Wymiary nakrętki M10

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z instrukcją wykonania ćwiczenia,
- 2) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 3) zastosować się do poleceń zawartych w instrukcji,
- 4) wykonać ćwiczenie krok po kroku,
- 5) sprawdzić poprawność wykonanego ćwiczenia (w razie trudności skorzystać z pomocy nauczyciela),
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 7) dokonać oceny poprawności i estetyki wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stanowiska komputerowe z oprogramowaniem AutoCad,
- drukarka,
- instrukcje do ćwiczeń.

4.13.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) rysować z użyciem polecenia lustro ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) rysować z użyciem polecenia odsuń ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) rysować z użyciem polecenia utnij ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) wymiarować ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) rysować linie konstrukcyjne ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) rysować z wykorzystaniem polecenia pierścień ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

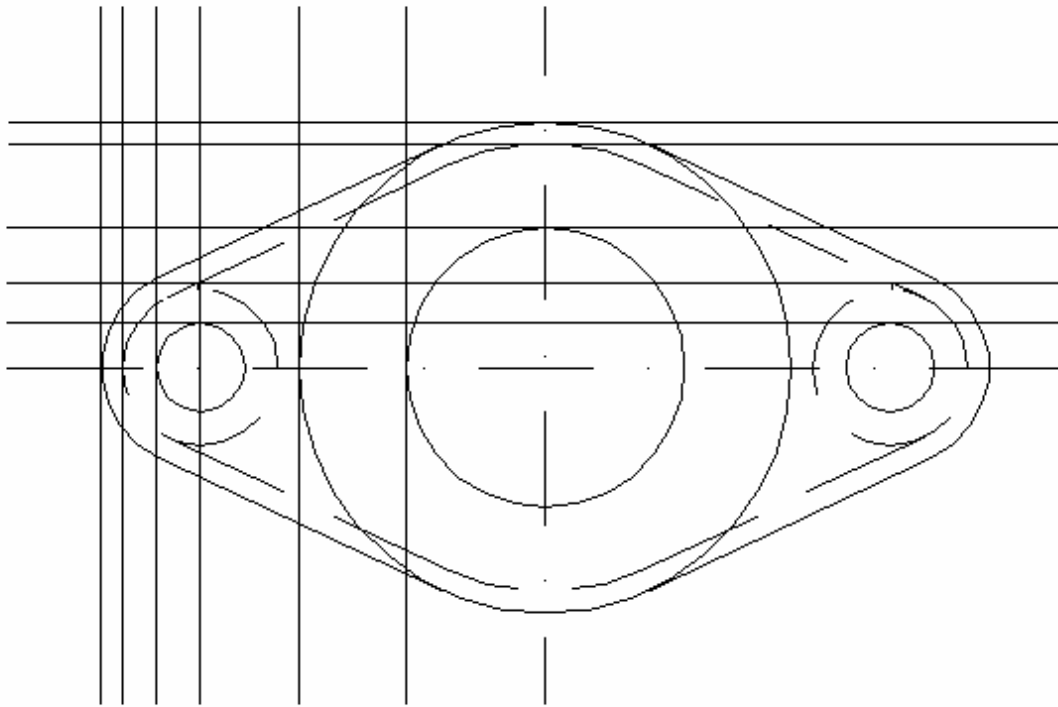
4.14. Rysowanie linii stycznych, wzory kreskowania

4.14.1. Materiał nauczania

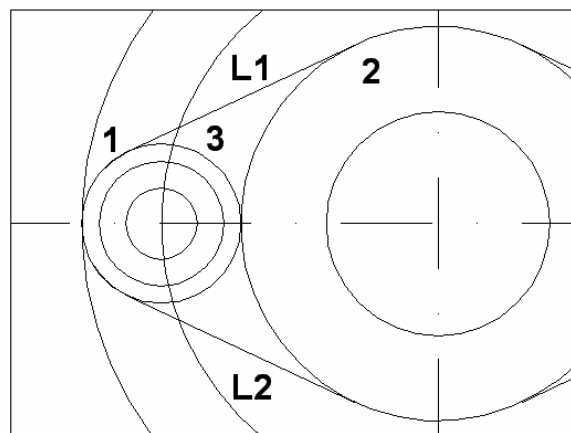
- **Prosta** – polecenie edycyjne służące do wykonywania prostych pomocniczych i konstrukcyjnych.
- **Okrąg** – polecenie edycyjne służące do wykonywania dwóch współśrodkowych okręgów.
- **Układ półprzekrój – półwidok** – układ rysunku, na którym jednocześnie można pokazać widok i przekrój elementu rysunkowego (wyrobu).
- **Szkic** – sposób rysowania przypominający odręczny tryb rysunkowy.
- **Skok** – wartość ustawiana przez użytkownika poruszania się (zachowania) urządzenia wskazującego.
- **Orto** – tryb rysunkowy pozwalający na rysowanie linii pod kątem 90 stopni lub linii równoległych.
- **Przerwij** – polecenie edycyjne umożliwiające wstawienie punktu dzielące obiekt na dwa różne obiekty rysunkowe (lub więcej).
- **Gkreskuj** – polecenie wywołujące tryb kreskowania i ustawiania cech kreskowania przekrojów.

Aby utworzyć rysunek POKRYWY, należy po otwarciu programu AutoCad, w oknie dialogowym „utwórz nowy rysunek” użyć przycisku „użyj szablonu”, po czym wskazać na utworzony przez nas plik szablonu. W naszym przypadku jest to SZABLON. Zatwierdzić wybór przyciskiem „ok.”.

Rysowanie pokrywy rozpocząć od jej rzutu poziomego. Na warstwie OSIE narysować dwie osie symetrii, jak na rys. 47. Następnie na warstwie RYSUNEK narysować okręgi **O1** i **O2** o średnicach równych **31.4** oraz **55.34**, a na warstwie LINIE_KONSTRUKCYJNE – okręgi **O3** i **O4** o średnicach odpowiednio **77.67** oraz **100**. Ponownie przejść na warstwę RYSUNEK i narysować okrąg **O5** o średnicy **10** i środka w punkcie oznaczonym na rys. 47 jako **P1**. Współśrodkowo narysować okrąg **O8**, a jego promień podać poprzez wskazanie punktu **P2** za pomocą trybu lokalizacji **Punkt przecięcia**. Na warstwie LINIE_KRESKOWE narysować okrąg **O7** o średnicy **17.5** (jak na rys. 47). Na warstwie RYSUNEK narysować odcinek linii stycznych do okręgu **O2** i **O8**. W tym celu po wywołaniu polecenia **LINIA** należy wskazać jako punkt początkowy i końcowy odpowiednio punkty na okręgach **O2** i **O8** korzystając z trybu lokalizacji **STYczny** (rys. 48).



Rys. 47. Konstrukcje pomocnicze przy rysowaniu pokrywy



Rys. 48. Rysowanie stycznej do okręgów

Następnie za pomocą polecenia **LUSTRO**, dokonać lustrzanego odbicia narysowanego odcinka **L1** względem poziomej osi symetrii rzutu. Otrzyma się odcinek **L2**. Usunąć, za pomocą polecenia **UTNIJ**, zbędną część okręgu **O8** między odcinkami **L1** i **L2**. Jako krawędzie cięcia wskazać odcinki **L1** i **L2**, a jako obiekt do ucięcia wskazać okrąg w punkcie **3** (rys. 48). Dokonać za pomocą polecenia **LUSTRO** lustrzanego odbicia pozostałej części okręgu, odcinków **L1** i **L2** oraz okręgów **O5** i **O7** względem pionowej osi symetrii rzutu.

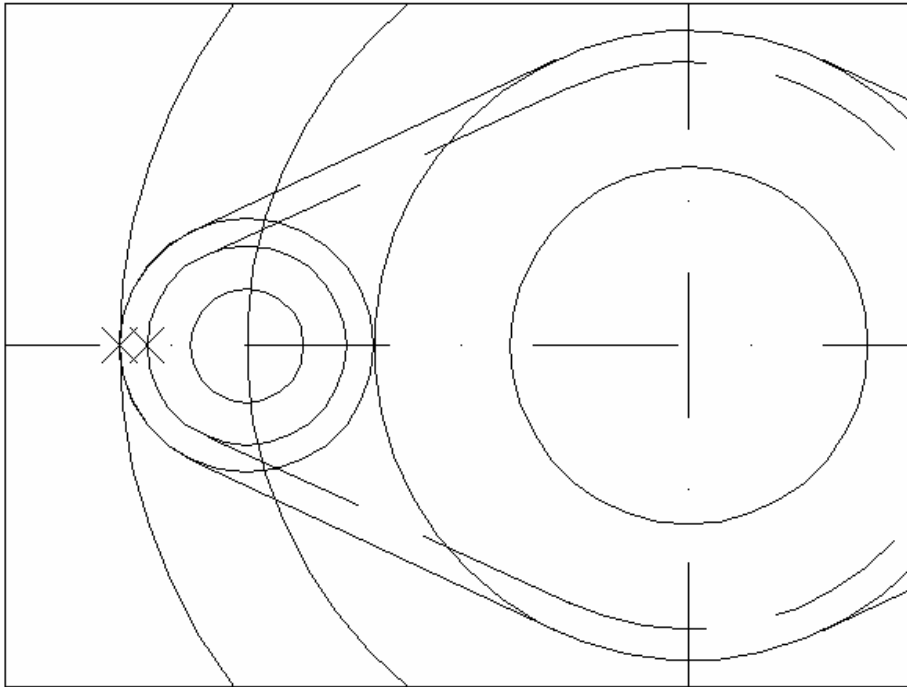
W celu narysowania niewidocznej krawędzi pokrywy należy odsunąć krawędź zewnętrzną do środka wykorzystując polecenie **ODSUŃ**, przy czym:

- jako odległość podać długość odcinka **P1 P2** (rys. 49). Punkty wskazuje się stosując tryb lokalizacji **Punkt przecięcia**.

- Do odsunięcia wskazać następujące obiekty odcinki styczne **L1** i **L2** ich lustrzane odbicia oraz okrąg **O2**.

Odsunięte elementy za pomocą polecenia **ODZMCECHY** należy przenieść na warstwę **LINIE_KRESKOWE**.

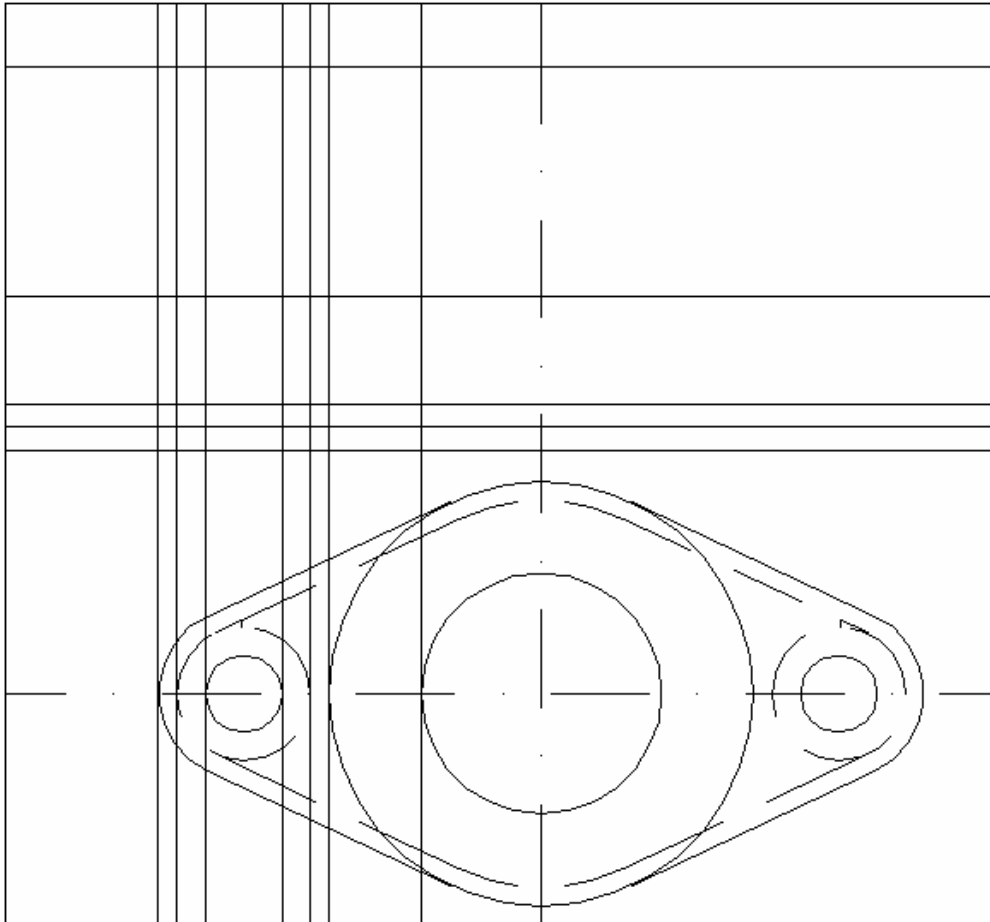
Za pomocą polecenia **UTNIJ** wyciąć część odsuniętego okręgu **O2**.



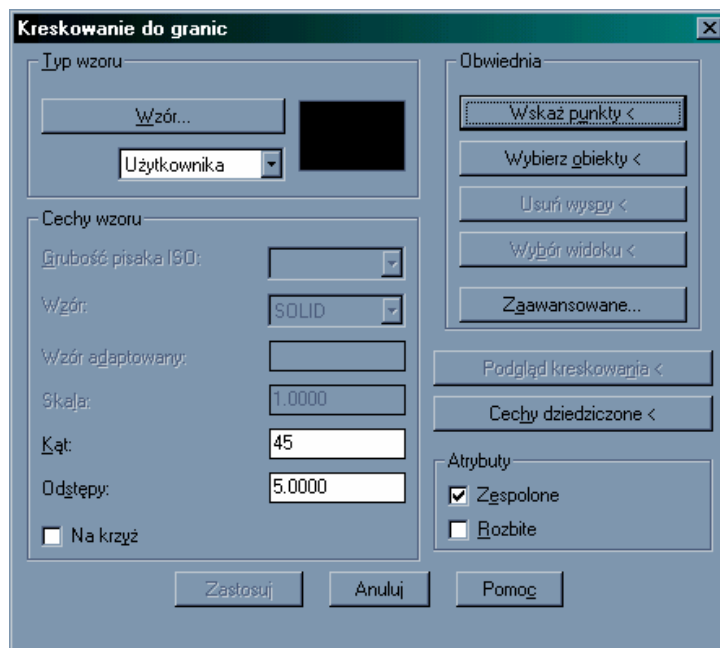
Rys. 49. Odsuwanie zewnętrznej krawędzi rzutu poziomego

Jako warstwę aktualną wybrać warstwę **LINIE_KONSTRUKCYJNE** i za pomocą polecenia **PROSTA** z opcją **P1o**. Narysować pionowe linie konstrukcyjne przechodzące przez charakterystyczne punkty rzutu poziomego (rys. 50). Za pomocą polecenia **PÓLPROSTA** narysować w dowolnym miejscu poziomą linię konstrukcyjną **Lb**. Utworzyć pozostałe linie odsuwając prostą **Lb** zgodnie z wymiarami wynikającymi z rys. 52. Ustalić stały tryb lokalizacji **Punkt przecięcia** wywołując okno dialogowe **Stale tryby lokalizacji** za pomocą polecenia **ODOBIEKT**.

Ustalić jako warstwę aktualną warstwę **RYSUNEK** i narysować krawędzie rzutu głównego pokrywy zgodnie z rys. 52. Niewidoczne krawędzie pokrywy za pomocą polecenia **ODZMCECHY** przenieść na warstwę **LINIE_KRESKOWE**. Na warstwie **OSIE** dorysować brakujące osie symetrii. Ukryć warstwę **PROSTE_KONSTRUKCYJNE**. Ustalić warstwę **KRESKOWANIE** jako warstwę aktualną i wywołać za pomocą polecenia **GKRESKUJ** okno dialogowe **Kreskowanie do granic**. Wybrać nastawy pokazane na rys. 51 i zakreskować przekroje wskazujące punkty leżące wewnątrz tych przekrojów.



Rys. 50. Proste konstrukcyjne w rysunku pokrywy



Rys. 51. Okno dialogowe Kreskowanie do granic

Zapisać rysunek na dysku pod nazwą POKRYWA1.

4.14.2. Pytania sprawdzające

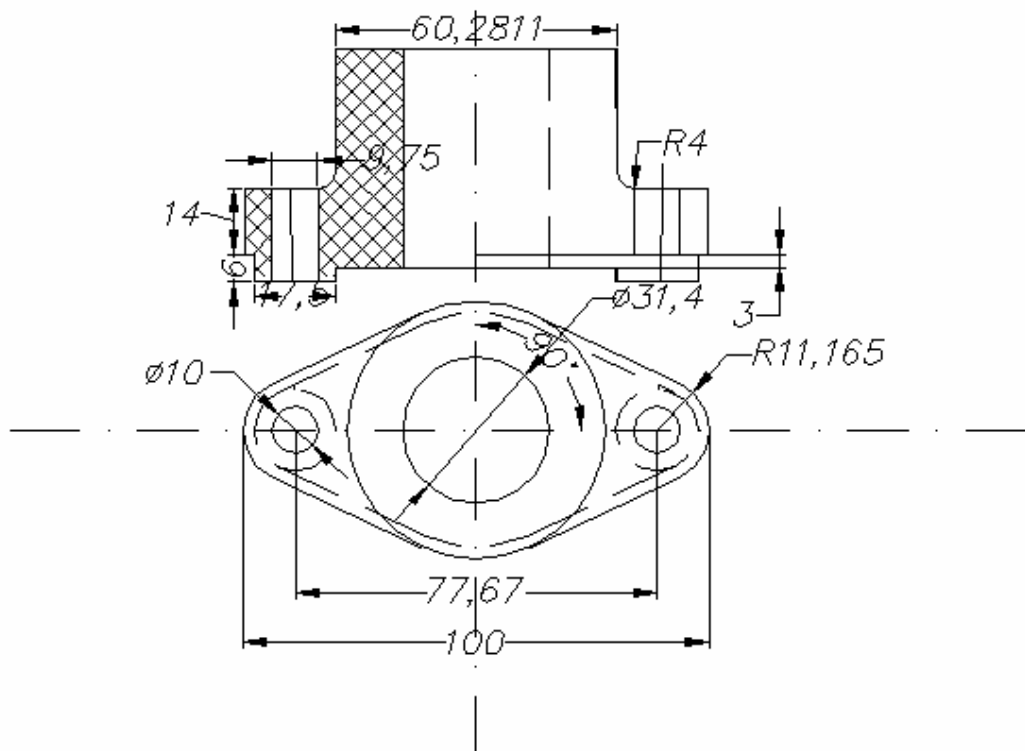
Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Do czego służy polecenie szkicuj?
2. Co to jest tryb orto?
3. Wyjaśnij polecenie – przerwij.
4. Wyjaśnij polecenie gkreskuj.
5. Do czego zastosujesz układ półprzekrój – półwidok?

4.14.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Narysuj POKRYWĘ przedstawioną na rysunku z uwzględnieniem linii stycznych do obiektu, zaokrąglanie i kreskowanie wzorem użytkownika.



Rys. 52. Pokrywa

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z instrukcją wykonania ćwiczenia,
- 2) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 3) zastosować się do poleceń zawartych w instrukcji,
- 4) wykonać ćwiczenie krok po kroku,
- 5) sprawdzić poprawność wykonanego ćwiczenia (w razie trudności skorzystać z pomocy nauczyciela),
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 7) dokonać oceny poprawności i estetyki wykonanego ćwiczenia.

- Wyposażenie stanowiska pracy:
- stanowiska komputerowe z oprogramowaniem AutoCad,
 - drukarka,
 - instrukcje do ćwiczeń.

4.14.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) rysować z użyciem polecenia lustro?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) rysować z użyciem polecenia odsuń?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) rysować z użyciem polecenia utnij?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) rysować linie konstrukcyjne?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) wykorzystać tryby lokalizacji?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) tworzyć własne wzory kreskowania?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.15. Instalacja drukarki systemowej i wydruk z AutoCad

4.15.1. Materiał nauczania

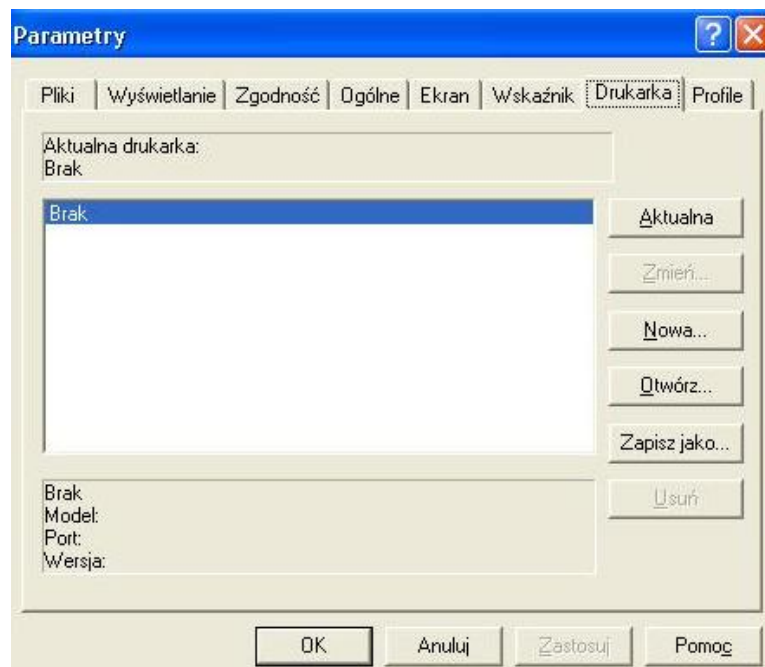
Instalacja drukarki systemowej

AutoCad jest przygotowany do drukowania dokumentów stworzonych w programie. Przed drukowaniem należy zainstalować moduł obsługi tzw. drukarki systemowej. W tym celu z paska narzędzi należy wybrać zakładkę Narzędzia, a następnie Parametry....

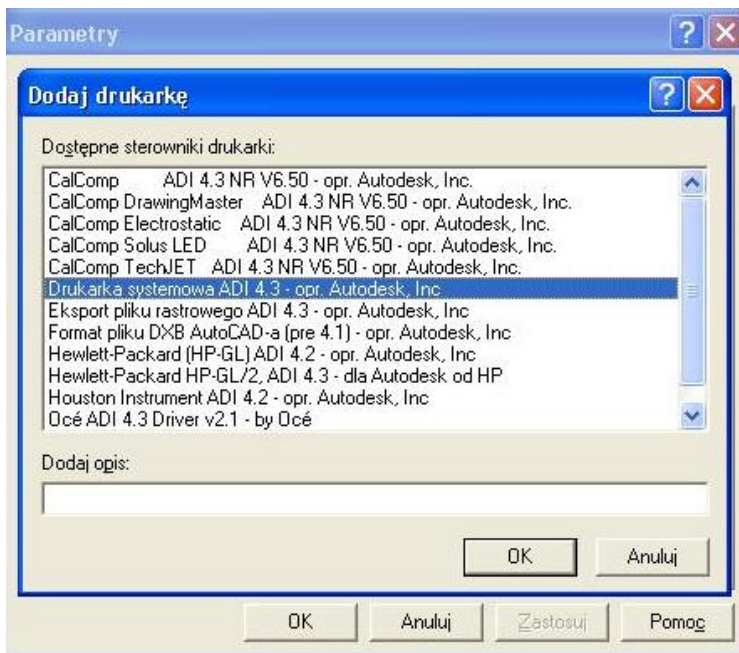


Rys. 53. Zakładka Narzędzia

Następnie z zakładki Drukarka wybrać przycisk Nowa.



Rys. 54. Zakładka Parametry – wybór drukarki

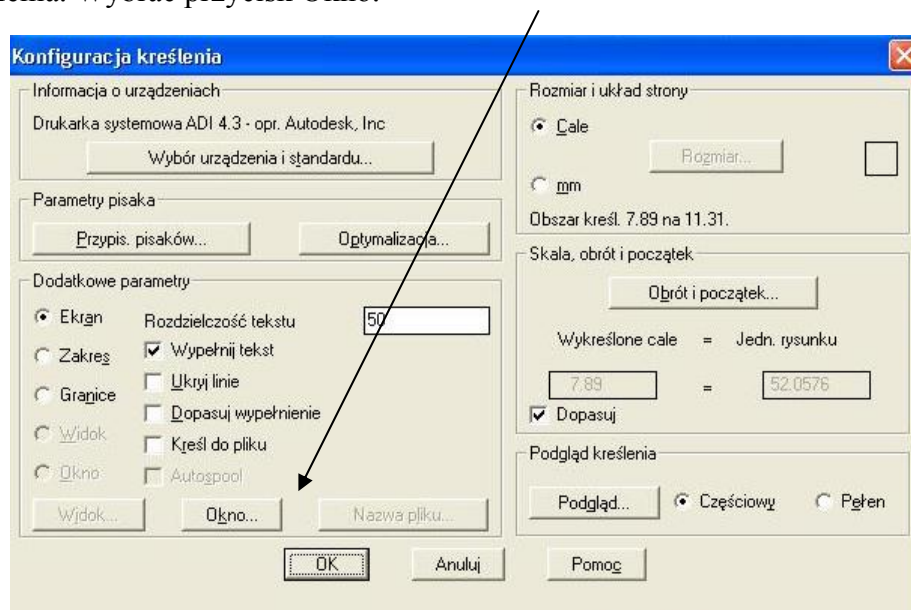


Rys. 55. Okno – Dodaj drukarkę

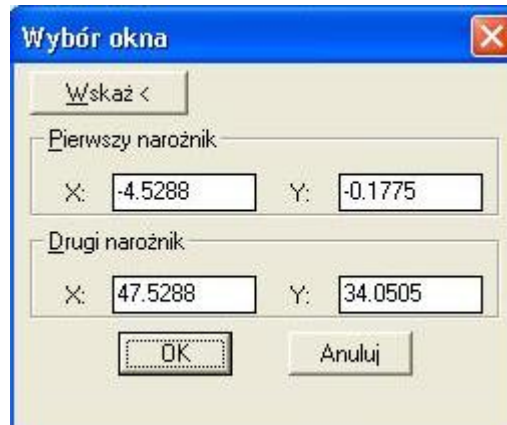
Na przewijanej liście różnych urządzeń do plotowania należy znaleźć drukarkę systemową i wcisnąć przycisk OK. Na dalsze pytania AutoCad'a o wprowadzanie zmian odpowiadać twierdząco z ustawieniami proponowanymi w oknie dialogowym. Dobrze zainstalowana drukarka systemowa pod WINDOWS powinna prawidłowo drukować także w AutoCad.

Przygotowanie rysunku do wydruku

1. Otworzyć wcześniej przygotowany rysunek
2. Przenieść rysunek na obszar papieru.
3. Z menu Plik wybrać polecenie Drukuj. Pojawi się okno dialogowe Konfiguracja kreślenia. Wybrać przycisk Okno.



Rys. 56. Okno dialogowe – konfiguracja kreślenia



Rys. 57. Okno wyboru obszaru kreślenia

4. Wybierz przycisk wskaż< i za pomocą myszy zaznacz obszar kreślenia (drukowania) i naciśnij ENTER.
5. Program powróci do poprzedniego okna. Zaznacz opcję podgląd – pełny.
6. Po sprawdzeniu poprawności obszaru wydruku powróć do poprzedniego okna za pomocą ESC.
7. Po naciśnięciu przycisku OK. rozpocznie się proces drukowania na drukarce systemowej.

4.15.2. Pytania sprawdzające

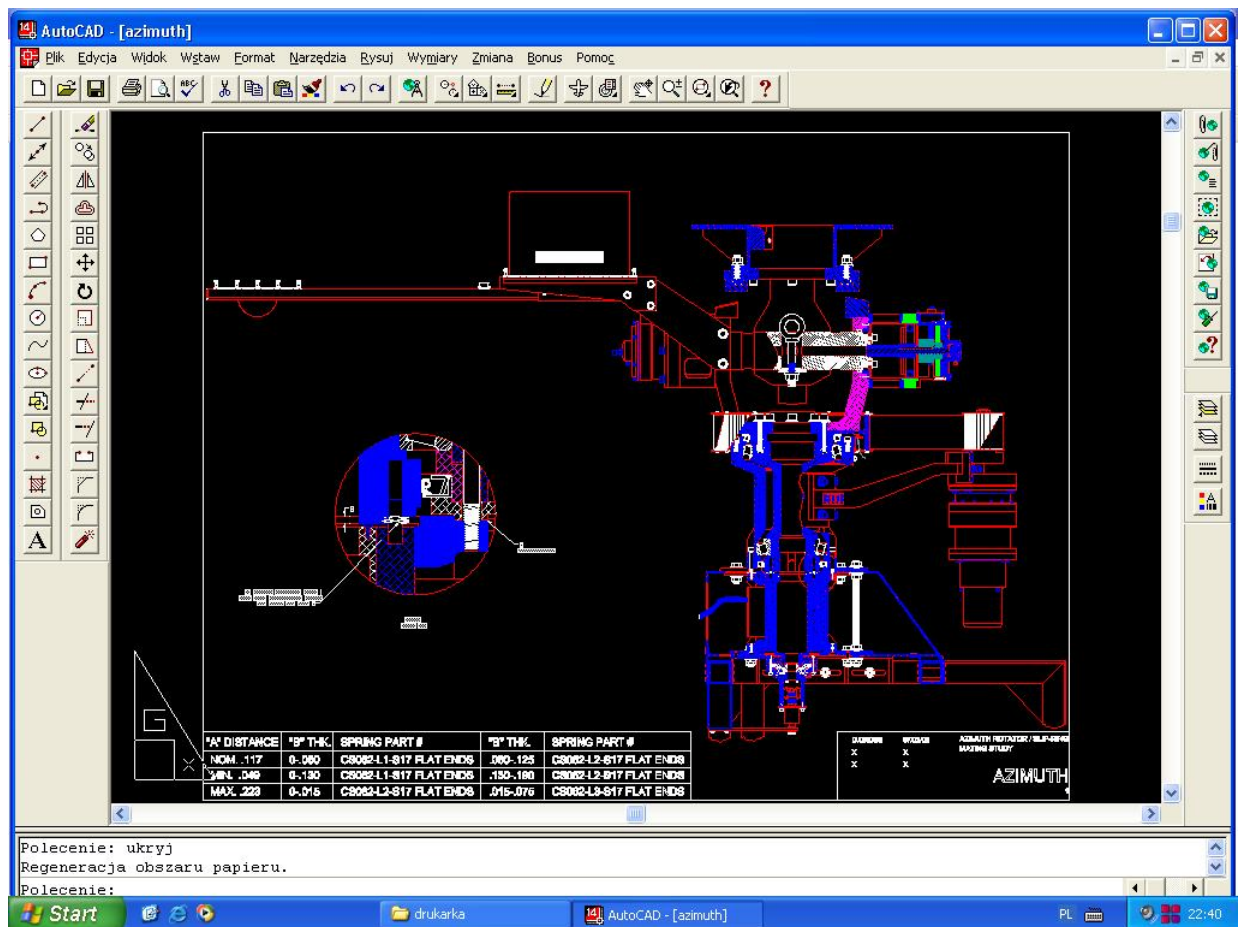
Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jak zainstalować moduł obsługi drukarki systemowej?
2. Jak przygotować rysunek do wydruku?

4.15.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Przygotuj rysunek do wydruku.



Rys. 58. Rysunek przygotowany do wydruku

Sposób wykonania ćwiczenia:

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z instrukcją wykonania ćwiczenia,
- 2) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 3) zastosować się do poleceń zawartych w instrukcji,
- 4) wykonać ćwiczenie krok po kroku,
- 5) sprawdzić poprawność wykonanego ćwiczenia (w razie trudności skorzystać z pomocy nauczyciela),
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 7) dokonać oceny poprawności i estetyki wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stanowiska komputerowe z oprogramowaniem AutoCad,
- drukarka,
- instrukcje do ćwiczeń.

4.15.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

- 1) zainstalować drukarkę lub ploter?
- 2) konfigurować obszar kreślenia?
- 3) wykonać podgląd obszaru kreślenia?
- 4) wykonać wydruk rysunku?

Tak **Nie**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. SPRAWDZIAN OSIĄGNIĘĆ

Test składa się z dwóch części:

1. Zadań testowych.
2. Zadania praktycznego.

Instrukcja dla ucznia

1. Przeczytaj uważnie instrukcję.
2. Podpisz imieniem i nazwiskiem kartę odpowiedzi.
3. Zapoznaj się z zestawem pytań testowych i zadaniem rysunkowym.
4. Test zawiera 6 pytań i 1 zadanie rysunkowe. Do każdego pytania dołączone są 3 odpowiedzi. Tylko jedna jest prawidłowa.
5. Udzielaj odpowiedzi tylko na załączonej karcie odpowiedzi, stawiając w odpowiedniej rubryce znak X. W przypadku pomyłki należy błędną odpowiedź zaznaczyć kółkiem, a następnie ponownie zakreślić odpowiedź prawidłową.
6. Pracuj samodzielnie, bo tylko wtedy będziesz miał satysfakcję z wykonanego zadania.
7. Kiedy udzielenie odpowiedzi będzie Ci sprawiało trudność, wtedy odłóż jego rozwiązanie na później i wróć do niego, gdy zostanie Ci wolny czas.
8. Na rozwiązanie testu masz 40 min.

1. Zestaw zadań testowych

1. Jakie polecenie służy do zmiany warstwy rysunkowej ?
 - a) „odwar”,
 - b) „szyk”,
 - c) „linia”.
2. Do czego służy polecenie „lustro” ?
 - a) kopiowania elementów rysunkowych,
 - b) przenoszenia obiektów,
 - c) odbijania obiektów rysunkowych.
3. Do wymiarowania użyjesz polecenia ?
 - a) „wymiar”,
 - b) „orto”,
 - c) „wymliniowy”.

4. Linie konstrukcyjne służą do :
 - a) wymiarowania rysunku,
 - b) jako pomocnicze linie rysunkowe,
 - c) konstruowania obiektów.

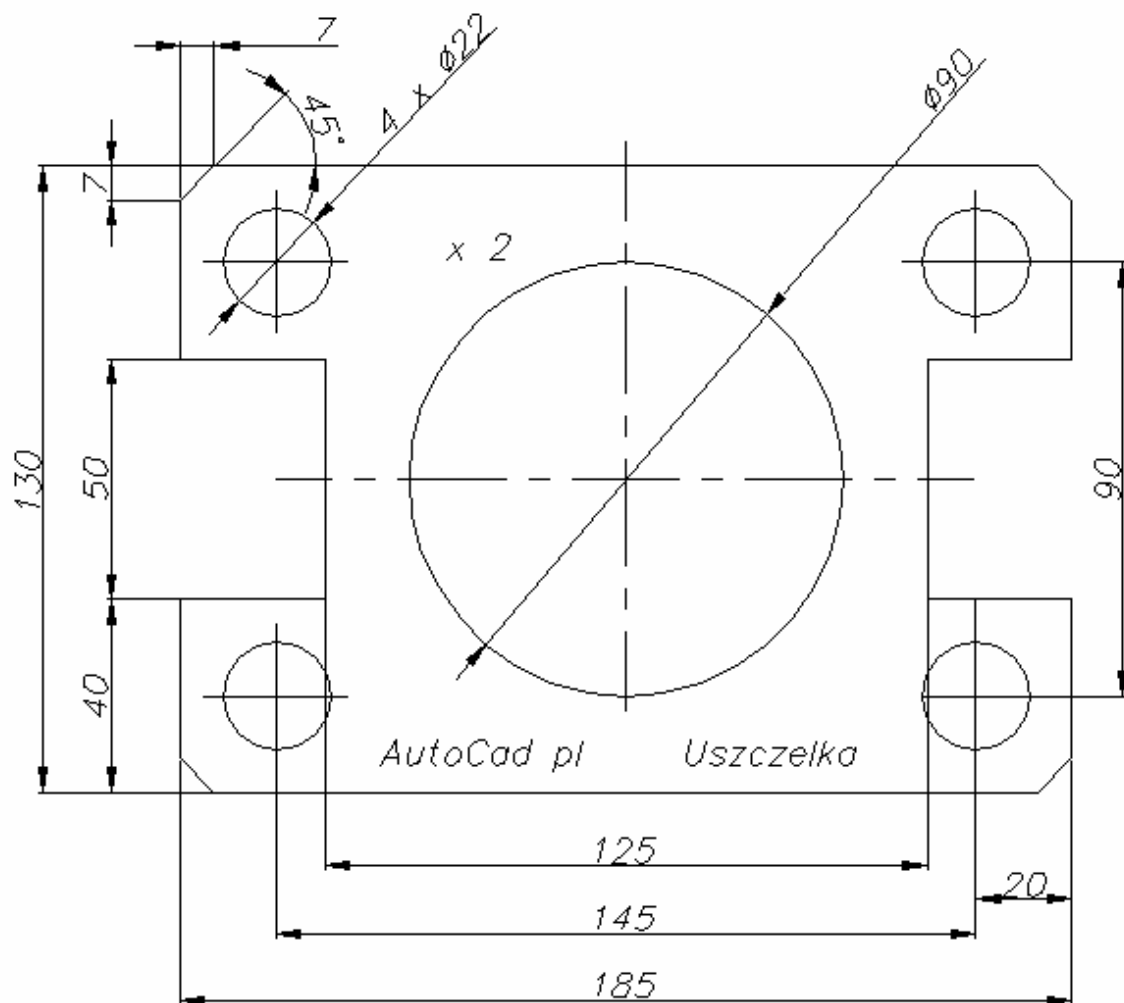
5. Tryby lokalizacji wykorzystywane są w AutoCad do :
 - a) poszukiwania zgubionych plików,
 - b) znajdowania punktów charakterystycznych obiektu rysunkowego,
 - c) lokalizowania uszkodzeń rysunkowych.

6. Współrzędne bezwzględne punktów to :
 - a) odległości bezwzględne pomiędzy dwoma punktami,
 - b) odległość od początku tabelki rysunkowej,
 - c) odległość od początku głównego układu współrzędnych.

2. Zadanie praktyczne

Na podstawie poniższego rysunku wykonaj:

- 1) rysunek,
- 2) zwymiaruj,
- 3) przenieś na obszar papieru,
- 4) zaprojektuj tabelkę i ramkę rysunkową,
- 5) wypełnij tabelkę rysunkową,
- 6) wydrukuj.



KARTA ODPOWIEDZI

Imię i nazwisko.....

Wykonywanie rysunków z wykorzystaniem komputerowego wspomagania projektowania

Zakreśl poprawną odpowiedź.

Nr pytania	Odpowiedź			Punkty
1	a	b	c	
2	a	b	c	
3	a	b	c	
4	a	b	c	
5	a	b	c	
6	a	b	c	
Razem za zadanie testowe:				
Zadanie praktyczne				
1) wykonanie rysunku				
2) zwymiarowanie				
3) przeniesienie na obszar papieru				
4) zaprojektowanie tabelki i ramki rysunkowej				
5) wypełnienie tabelki rysunkowej				
6) wydruk rysunku				
Razem za zadanie praktyczne:				
Razem punktacja				
Ocena:				

6. LITERATURA

1. Pikoń A.: AutoCAD 2005, Pierwsze kroki, Helion, Gliwice 2004
2. Pikoń A.: AutoCAD 2005 i 2005 PL. Minisłowniczek poleceń, Helion, Gliwice 2005